

**EL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD  
DEL  
PROYECTO DE DESARROLLO AGRICOLA  
EN EL AREA DE LIMON DEL YUNA**

**PERFIL DEL PROYECTO DE DESARROLLO**



<b>1. N6mina del Proyecto</b>	Proyecto de Desarrollo Agr6cola en el Area de Lim6n del Yuna				
<b>2. Pa6s</b>	Rep6blica Dominicana				
<b>3. Lugar del Proyecto</b>	Villa Riva (Provincia de Duarte) y S6nchez (Provincia de Saman6)				
<b>4. Antecedentes y Objetivo del Proyecto</b>	Este 6rea del proyecto es una parte del 6rea del Proyecto AGLIPO (aprox. 25,000 ha); el AGLIPO es una abreviaci6n de los nombres de tres sectores (Aguacate-Guayabo, Lim6n del Yuna y El Pozo), los cuales se extienden en la cuenca inferior del r6o Yuna, el segundo r6o m6s grande del pa6s. Debido a que est6 dotada con favorables condiciones naturales, tales como clima, suelos y topograf6a, esta 6rea es considerada como 6ptima para la producci6n de arroz, cultivo que se ha realizado por largo tiempo. Pobre drenaje en parcelas y el suministro inconsistente de agua son identificados como factores mayores que exigen una soluci6n inmediata. En respuesta a la solicitud del Gobierno Dominicano por desarrollar el 6rea del AGLIPO como la zona de mayor producci6n arrocer6 del pa6s, el Gobierno del Jap6n ha otorgado asistencia t6cnica como financiera a esta 6rea, y el presente proyecto constituye la fase III del proyecto de desarrollo del 6rea de AGLIPO. Los limitantes m6s destacados con respecto al desarrollo del 6rea de Lim6n del Yuna es una distribuci6n irregular del agua de riego y los da6os de inundaciones provocadas por el desbordamiento del r6o Payabo, una afluente del Yuna. Este proyecto de desarrollo tiene como objeto mejorar la productividad agr6cola, así como tambi6n activar el desempe6o de la econom6a local a trav6s de la formulaci6n de los planes de acondicionamiento de infraestructuras agr6colas (el componente principal es la rehabilitaci6n de las obras existentes) y el fortalecimiento del sistema de cultivo y servicios institucionales para apoyo a los agricultores (formaci6n de la asociaci6n de usuarios de agua, como un eje del plan).				
<b>5. Uso de la Tierra</b>	<b>Categor6a</b>	<b>Tierra</b>	<b>C6e- maza</b>	<b>Otros</b>	<b>Total</b>
	Arrozal	Seca	Pasto	100	2,550
	Actual (ha)	6,680	490	2,180	12,000
	Con proyecto (ha)	6,650	390	1,670	70
	Con proyecto	8,820	ha		3,220
	Con proyecto	8,820	ha		12,000
<b>6. Area Irrigable</b>	Agricultores con beneficio directo: 2,220 Agricultores con beneficio indirecto: 476 Poblaci6n con beneficio directo: 11,650 Poblaci6n no agr6cola con beneficio indirecto: 118				
<b>7. Beneficiarios</b>	- Obras de Toma Presas derivadoras: 4 (R6o Payabo 2, R6o Cevicos 1 y Canal Cascaerilla 1) Obras de toma en manantiales: 8 en 4 manantiales Vertedero: 1 (Ca6o Ponton) Reservorio: 1 (Cuenca media del r6o Guaragua6) Estaci6n de bombeo (Escala peque6a dentro del 6rea): 3 (altura de bombeo: 3m, descarga: 3-8 m <sup>3</sup> /s; agua de reuso) - Sistema de Irrigaci6n Canal principal: 96,550 m (14.5 m/ha; revestimiento con hormig6n) Canal secundario: 68,860 m (10.4 m/ha, revestimiento con hormig6n) Canal terciario: 217,230 m (32.7 m/ha, sin revestimiento) Obra de derivaci6n: 271 (A ser colocada en el punto de derivaci6n) Obra de intersecci6n de caminos: 59 (tuber6a de hormig6n) Obra de intersecci6n de r6os (sif6n): 1 (en el r6o Payabo, tuber6a de hormig6n, revestimiento con hormig6n) Toma de flujo de retorno: 7 - Sistema de drenaje Canal principal: 8,940 m (1.3 m/ha, sin revestimiento) Canal secundario: 71,960 m (10.8 m/ha, sin revestimiento) Canal terciario: 180,810 m (39.4 m/ha, sin revestimiento) Obra de evacuaci6n: 8 (con compuerta rodante con chapaleta) Obra de intersecci6n de caminos: 53 (tuber6a de hormig6n) Obra de intersecci6n de r6os (sif6n): 1 (en el r6o Payabo, estructura de alcazarillada de caj6n doble) - Obras de mitigaci6n de inundaciones Mejoramiento del r6o Payabo: 22,500 m (Q = 20 - 100 m <sup>3</sup> /s) Mejoramiento del canal Cascaerilla: 19,000 m (Q = 35 - 40 m <sup>3</sup> /s) - Rod vial Caminos prin.: 63,950 m (5.3 m/ha, ancho total: 8 m, ancho efectivo: 6m) Caminos later.: 167,200m (25.1 m/ha, ancho total: 8m, ancho efectivo: 6m) Caminos interparceles: 8,800 m (0.7 m/ha) - Oficina para O/m.: 1 (362m <sup>2</sup> )				

<b>9. Organizaci6n de Implementaci6n</b>	Agencia ejecutora del proyecto: INDRHI Organismos participantes: IAD (El 6rea se ubica dentro del proyecto de reforma agraria de IAD y el presente proyecto pretende re-distribuir las tierras estatales, por consiguiente la participaci6n de IAD es indispensable) SEA (Otorgar los servicios de extensi6n) Junta de Regantes (Responsable para O/M del sistema de Irrigaci6n)							
<b>10. Cronograma de Implementaci6n del Proyecto</b>	<b>A6o en orden</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
	Tr6mite de pr6stamo							
	Dise6o Detallado							
	Construcci6n							
	Servicios de O/M							
<b>11. Costo del Proyecto</b>	- Obras de Construcci6n (RD\$ x 1000) a. Obras preparativas: 9,003 - Adquisici6n de las tierras: 5,000 - M6quinas de O/M.: 18,673 b. Obras de toma: 20,691 - Gastos generales: 5,000 c. Sistema de irrigaci6n: 123,227 - Servicios consultores: 54,813 d. Sistema de drenaje: 32,802 - Contingencias f6sicas: 38,360 e. Obras de mitiga. de inund.: 22,014 - Escalamiento de precios: 42,010 f. Red vial: 89,391 Costo Total del Proyecto: 463,967 g. Oficina para servicios O/M.: 2,992 (En US\$ 35.8 millones, US\$=RD\$12.87) Subtotal: 300,120 (En US\$ 156 millones, US\$=12.8 millones) Divisas: RD\$ 308 millo., (US\$ 23.9 millones)							
<b>12. Plan de O/M</b>	El C6digo de Agua en el cual se contempla la transferencia del sistema de irrigaci6n del INDRHI a la Junta de Regantes est6 discutido en el Congreso Nacional para su aprobaci6n.							
	<b>Responsabilidad</b>	<b>Junta de Regantes</b>						<b>INDRHI</b>
	Distribuci6n de agua a nivel parcelario	Nucleo	Asoc.	Junta				
	O/M de los canales terciarios	*	*	*				
	Cobro de tarifa de agua	*	*	*				
	Elecci6n de disputas	*	*	*				
	Elecci6n de un representante para la asociaci6n	*	*	*				
	O/M de los canales secundarios	*	*	*				
	Soluci6n de disputas entre nucleos	*	*	*				
	Elecci6n de un representante a junta	*	*	*				
	O/M de los canales principales	*	*	*				
	Representable del proyecto	*	*	*				
	O/M de las obras de toma	*	*	*				
	Mantenjo de la cuenta							
	M6quinas de los servicios de O/M	Retroexcav.: 3, camio6n:3			Retroexc.: 1 Camio6n: 10			
	Presupuestal anual de O/M (RD\$)	175 (Actual), 394 (Con proyecto)			845,000			
<b>13. Evaluaci6n del Proyecto</b>	Incremento de producci6n agropecuaria: RD\$ 102,264 mil Tasa Interna de Retorno Econ6mica (TIRE): 14.7% An6lisis de sensibilidad: 10% de baja de rendimiento agropecuario: RD\$ 2,400 mil Incremento total de beneficios: RD\$ 104,669 mil							
<b>14. Proyectos Relacionados</b>	JICA: 1980 - 1981 Estudio de Factibilidad sobre el Proyecto de Desarrollo del Area AGLIPO (El Pozo) OECF: 1986 - 1990 Proyecto de Desarrollo Agr6cola AGLIPO (Valor de pr6stamo: 8,625 millones de Yenes Japoneses) JICA: 1985 - 1986 Estudio de Factibilidad sobre el Proyecto de Desarrollo Agr6cola en el Area de Aguacate-Guayabo (Valor de pr6stamo: 8,625 millones de Yenes Japoneses) OECF: 1995 - (Valor de pr6stamo: 9,013 millones de Yenes Japoneses)							



## **RESUMEN**



## RESUMEN

### 1. ANTECEDENTES Y OBJETIVO DEL ESTUDIO

El área de Limón del Yuna es uno de los tres sectores que forman el área de AGLIPO. En respuesta a la solicitud del Gobierno Dominicano de desarrollar este área de AGLIPO como zona de mayor producción arroceras, el Gobierno del Japón ha otorgado la cooperación tanto técnica como financiera desde 1980.

#### 1.1 ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

##### 1.1.1 Desarrollo agrícola en el área de AGLIPO

El área del Proyecto AGLIPO está compuesta por tres sectores: Aguacate-Guayabo, Limón del Yuna y el Pozo, los cuales se extienden sobre la cuenca del bajo Yuna, el segundo río más grande del país. Debido a que está dotada con condiciones naturales, tales como clima, suelos y topografía, favorables, esta área es considerada como óptima para la producción de arroz, cultivo que se ha venido realizando por largo tiempo. Por otro lado, con el propósito de promover la producción de arroz en el área, el Gobierno de la República Dominicana ha aplicado un proyecto de reforma agraria desde 1962 en El Pozo, desde 1967 en Limón del Yuna y desde 1969 en Aguacate. Cerca a esta zona no existen grandes ciudades, ni se cuenta con recursos turísticos. Bajo estas circunstancias, el Gobierno Dominicano decidió desarrollar el área poniendo énfasis en la construcción de las instalaciones de riego y drenaje para hacer sostenible una mayor producción de arroz.

Con el fin de lograr una mayor producción de arroz en el área, en mayo de 1979, el Gobierno Dominicano solicitó al Gobierno Japonés cooperación técnica para realizar el estudio de factibilidad del área agrícola de AGLIPO. En respuesta a esta solicitud, dentro del área de AGLIPO se eligió el sector de El Pozo como la primera fase del estudio comprendido entre 1980 y 1982; este estudio fue seguido por la implementación de obras de construcción durante 1984-1990 con un préstamo del Gobierno del Japón. Como la siguiente fase (fase II) del Proyecto se tomó el sector Aguacate-Guayabo y se preparó un estudio de factibilidad desde 1985 a 1986; y se prevé iniciar el diseño final en 1995, también con un préstamo del Gobierno del Japón.

Con el incremento de la producción arroceras atribuible al sistema mejorado de irrigación, el área de AGLIPO contribuirá a compensar el 75% del déficit de la demanda nacional del grano previsto para el año 2015.

##### 1.1.2 El área de Limón del Yuna

El área de Limón del Yuna abarca aproximadamente una superficie de 120 km<sup>2</sup> que se extiende sobre la planicie localizada en la margen derecha de la parte de la cuenca inferior del Yuna, que es el segundo río más grande del país. El área del

Limón del Yuna es el sector dentro del área de AGLIPO que cuenta con infraestructuras más avanzadas dentro de los tres sectores del área de AGLIPO antes de la terminación del Proyecto El Pozo, pero el conjunto de los factores limitantes tales como el deterioro de las estructuras del sistema de irrigación, el sub-desarrollo de la red de canales, el sistema incompleto de drenaje, la falta de medidas contra inundaciones, y el deterioro del sistema vial ha impedido un logro de la producción agrícola. Siendo esta la situación, en mayo de 1989 el Gobierno Dominicano solicitó al Gobierno Japonés la cooperación técnica para el estudio de factibilidad sobre el proyecto de desarrollo agrícola en el área de Limón del Yuna como la fase III del Proyecto AGLIPO. En respuesta a esta solicitud, el Gobierno del Japón despachó una misión de estudio preparatorio en agosto de 1993 para concluir el Alcance de Trabajo para el Estudio.

## **1.2. EL OBJETIVO Y EL AREA DEL ESTUDIO**

El objetivo del Estudio es formular el proyecto de desarrollo agrícola del área de Limón del Yuna y evaluarlo desde los puntos de vista técnico, económico y social.

El área del Estudio se extiende en una planicie en la margen derecha del Bajo Yuna con un área aproximada de 120 km<sup>2</sup>. El área está limitada por el río Yuna en el norte; por Los Haitises en el sur; por el río Barracote en el este; y por el río Cevicos en el oeste.

## **2. ANTECEDENTES DEL PROYECTO**

<p>El sector agropecuario se considera como un sector núcleo de la economía nacional y el fomento de la producción del arroz constituye una de las políticas más importante del país ante el incremento previsto de la demanda del cereal en concordancia con el crecimiento futuro de la población.</p>
--

### **2.1 EL SECTOR AGRICOLA EN EL MARCO DE LA ECONOMIA NACIONAL**

En la República Dominicana, el déficit de la balanza comercial ha sido consistentemente negativo y el mismo va en aumento como consecuencia de la disminución de las exportaciones, conjuntamente con la expansión de las importaciones. La disminución de las exportaciones se originó principalmente por la declinación de los precios en el mercado internacional de los productos agropecuarios tradicionalmente exportables.

Las exportaciones agropecuarias contribuyeron significativamente a la generación de divisas; durante el año 1993 el valor total de divisas fue de US\$511 millones, de los cuales US\$186 millones, equivalente al 36%, fueron generados por los cuatro productos tradicionalmente exportables (azúcar, café, cacao y tabaco).



## **2.2. POLITICAS DE DESARROLLO AGROPECUARIO**

Una de las limitantes más críticas en el desarrollo agropecuario del país es la limitación del área bajo riego. Se estima que el área física bajo riego alcanza 248 mil ha en 1993, que representan aproximadamente el 10% de las tierras de uso efectivo para la agricultura y casi la mitad de los terrenos potencialmente irrigables. Además se reporta que la eficiencia en el uso del agua no llega al 40% , calculado en términos de conducción, operación y aplicación parcelaria ( Plan Nacional de Ordenamiento de los Recursos Hidráulicos, OEA-INDRHI ).

Bajo la situación mencionada, la política del Gobierno se orienta hacia la inversión en obras de riego, mantenimiento y uso eficiente de las infraestructuras existentes, así como una utilización más racional de los recursos hídricos.

Una tendencia importante relevante al sistema de irrigación es la transferencia de la responsabilidad y las tareas de las obras de irrigación del INDRHI a las Juntas de Regantes. El contexto para promover esta política de transferencia es que, a pesar del esfuerzo del gobierno por invertir en proyectos de irrigación, los beneficios generados por éstos no son tan altos como los que se esperan en la etapa de planeación.

## **2.3. PRODUCCION DEL ARROZ DENTRO DE LAS POLITICAS DE DESARROLLO AGROPECUARIO**

El Gobierno Dominicano busca activar el sector agropecuario, a través del desarrollo de industrias alternativas a la del azúcar, de políticas de exoneración de aranceles a la importación de insumos agrícolas y de la ampliación del área irrigada provocada por la rehabilitación del sistema existente y la construcción de nuevos sistemas de irrigación. El aumento de la producción a través de un adecuado desarrollo de los sistemas de irrigación es el tema principal del sector agropecuario en el marco del Programa de Acción e Inversión del Sector Público 1992-1996. El comportamiento de la producción arroceras ha sido inestable en la última década mostrando altibajos año por año, y se registra una caída de 10% en el nivel de la producción del 1993 (358 mil ton) en comparación con la de 10 años atrás, 1984 (320 mil ton).

El fomento de la producción arroceras es una de las políticas más importantes dentro del contexto del desarrollo agropecuario, prueba de lo cual una porción considerable del presupuesto de las obras de infraestructuras realizadas por el INDRHI se destina a la nueva inversión y fortalecimiento del sistema de riego para conducir agua a los arrozales; en las parcelas de reforma agraria, aproximadamente la mitad del área sembrada de cultivos es destinada al cultivo de arroz; y casi el 80% del crédito agropecuario del Banco Agrícola se desembolsó para la siembra de arroz.

De acuerdo con la proyección del Centro Latinoamericano de Demografía, en 20 años, es decir para el año 2015, la población dominicana ascendería a unos 10,480,000 de habitantes. Bajo la hipótesis de que el nivel de consumo sea igual al actual (Escenario 1), se prevé que para el año 2015 habrá un déficit de 200 mil ton de

arroz para atender el crecimiento demográfico mencionado. Por otro lado, si el consumo per-cápita alcanzara el nivel recomendado por ONAPLAN (Escenario 2) el déficit se incrementaría a 360 mil ton por año.

### **3. AREA DE ESTUDIO**

El área del Estudio tiene vocación agro-climatológica óptima para el cultivo de arroz, así como también cuenta con recursos hídricos para sostener dicho cultivo. Aunque se produce este cereal un promedio anual de 32,500 toneladas, no hay seguridad de esta producción debido a la ausencia de medidas contra inundaciones y al suministro inconsistente de agua para irrigación. La deficiencia de los servicios institucionales para apoyo a los agricultores constituye otro factor limitante del área. Por lo tanto es deseable que se propongan planes mediante los cuales el área pueda lograr un desarrollo anticipado y consistente.

#### **3.1. UBICACION Y ASPECTOS SOCIALES**

El área del Estudio se localiza en la zona noreste de la República Dominicana. Esta área yace en un amplio delta aluvial formado por los sedimentos arrastrados por el río Yuna y en su mayor parte se caracteriza por su fisonomía plana con una altitud de 3 a 17 metros sobre el nivel del mar.

La mayor parte del área del Estudio pertenece a la municipalidad de Villa Riva, Provincia de Duarte, mientras que un pequeño poblado situado en la confluencia del río Yuna con el Canal Barracote pertenece a la municipalidad de Sánchez, Provincia de Samaná. Estas dos provincias, junto con las provincias de Salcedo, Sánchez Ramírez y María Trinidad Sánchez forman la Sub-región del Cibao Oriental, la cual ocupa 11% del territorio nacional.

El área del Limón del Yuna ha sido desarrollada con el proyecto de reforma agraria del IAD que empezó en 1967. El número total de las familias se estima en 2,676, de las cuales 2,100 son beneficiarias de la reforma agraria. La extensión de tierras distribuidas hasta el momento por el IAD corresponde al 64% del área arable total de la zona y las familias beneficiadas por la reforma agraria representan el 80% de la población total del área.

#### **3.2. METEOROLOGIA E HIDROLOGIA**

##### **3.2.1 Condiciones climáticas**

Según los datos de la estación meteorológica de Barraquito las condiciones climáticas en el área del Estudio pueden ser resumidas como se muestra a continuación:

- Precipitación anual: 2,070 mm

- Temperatura máxima, media y mínima: 33°C, 26°C, 18°C
- Humedad relativa: 83%
- Evaporación: 1,460 mm/año
- Velocidad del viento: 1.1 m/seg.

La mayor cantidad de lluvia se da en el mes de mayo, seguido por agosto y noviembre; mientras que los meses de menor lluvia son de enero a marzo. Tanto la temperatura como la humedad relativa no presentan grandes variaciones a lo largo del año.

### **3.2.2 Datos de precipitación**

El área del Estudio corresponde a una de las zonas más lluviosas del país; la precipitación media anual se estima en aproximadamente 1,700 mm en la cuenca del río Yuna y alrededor de 2,000 mm en la cuenca del río Payabo.

### **3.2.3 Caudal del río Yuna**

Se puede observar que con la construcción de las presas de Rincón y de Hatillo los caudales medios del Yuna han crecido 30% y los mínimos un 100%.

### **3.2.4 Caudal del río Payabo**

El caudal promedio del río Payabo para un período de retorno de 1/5 se estima en 9.5 m<sup>3</sup>/s y 1.0 m<sup>3</sup>/s como caudal mínimo, los cuales son datos en el punto de entrada del área del Estudio.

## **3.3. TOPOGRAFIA Y GEOLOGIA**

### **3.3.1 Topografía**

El área está rodeada por cordilleras con picos de más de mil metros de altitud; al norte por la Cordillera Septentrional y al sur por las Cordilleras Central y Oriental. Estas cordilleras ascienden gradualmente de oeste a este. En los alrededores del área del Estudio las montañas sólo tienen 100-300 m de altitud. El área del Estudio yace en un bajo plano aluvial de 3-17 metros sobre el nivel del mar, situado en medio de estas montañas y formado por los depósitos de los ríos Yuna, Payabo y Cevicos que fluyen hacia el este.

La parte sur del área del Estudio limita con Los Haitises en donde se encuentra una región de suelos Kársticos. Un precipicio originado por el desarrollo de fallas separa estas dos áreas.

### **3.3.2 Perfil Geológico**

La geología en y alrededor del área del Estudio está conformada por formaciones cretácicas terciarias existentes en la cuenca del río Yuna, rocas calizas que tienen su

origen en Los Haitises y por un grupo de rocas metamórficas en la parte norte del área del Estudio. Cubriendo esta base, se encuentran una capa diluvial de origen cuaternario y una capa aluvial. Cubriendo esta capa diluvial formada por los sedimentos de los ríos Yuna y Payabo se encuentra una capa aluvial. Esta capa aluvial está compuesta principalmente de arcilla y arena.

### 3.3.3 Investigación Geotécnica

Con el fin de conseguir los datos necesarios para el diseño final de las estructuras principales, así como también en vista de diagnosticar la condición geológica del área en general, se llevó a cabo una exploración a rotación, cuyos resultados se muestran en el cuadro siguiente.

Periodo Geológico	Epoca	Símbolo	Tipo de suelo	Profundidad	Valor N	Valor N Promedio
Cuaternario	Aluvial	Bs	Arcilla Gravosa Arcilla Arcilla Arenosa	0.8-0.5	3-17	8
		Ac	Arcilla-Limo Arenoso	2.0-1.8	2-20	5
		As	Arena	3.0	10-41	27
		Ag	Grava	2.0-4.0	37-50<	50<
	Diluvial	Dc	Arcilla	-	13-50<	28
		Ds	Arena-Arena Arcillosa-	3.0-4.0	42-50<	50<
		Dg	Grava	-	50<	
Terciario	Plioceno	Tc	Arcilla	-	34-50<	46

## 3.4. ESTUDIO Y CLASIFICACION DE SUELO

### 3.4.1 Estudios de Suelos

Casi han pasado dos décadas desde que la FAO completara los estudios mencionados anteriormente, por lo tanto es de suponerse que las propiedades y distribución de los suelos en el área del Estudio hayan sufrido algunas transformaciones al haber sido afectadas por las frecuentes inundaciones y por los trabajos de construcción de los canales de riego y drenaje efectuados durante ese periodo. Los resultados del Estudio muestran que no hay cambios fundamentales a los estudio de la FAO. Por un lado, sin embargo, se observó sedimentación adicional compuesta por materiales de suelos nuevos como producto de inundaciones de muchos años así como la tendencia de secado de los suelos llanos por el drenaje artificial. También se verificó el hundimiento del suelo originado por las filtraciones. En base a estas verificaciones, se ha preparado un nuevo mapa de clasificación de suelo.

### 3.4.2 Clasificación de Suelos

La nueva serie de suelos creado en el presente estudio fueron clasificados por la capacidad de irrigación y de acuerdo con el criterio de la clasificación de la

capacidad de la tierra para la irrigación, las tierras del área del Estudio son las siguientes:

- Clase 1: Sin limitación y apropiada para el riego, con una alta producción en toda clase de cultivos apropiados para el clima local.
- Clase 2: Tiene algunas limitaciones de suelos, topografía y drenaje, y conforme con el riego se puede obtener una alta producción en cultivos específicos.
- Clase 3: Severas deficiencias de suelos, topografía y drenaje, y conforme con el riego se puede obtener una moderada producción.
- Clase 4: Grandes limitaciones de suelo, topografía, drenaje, problemas económicos, zonas afectadas por inundaciones, y limitaciones para el riego. Sin embargo puede realizarse el cultivo de arroz y plantas acuáticas.
- Clase 5: Inconveniencia para el riego, necesita ser estudiado nuevamente.

Según esta clasificación, los suelos de las clases 1 y 2 se encuentran en el área comprendida entre los ríos Yuna y Payabo, así como las márgenes del río Yuna en la parte norte a noreste. Los suelos de la clase 3 se ubican en las partes central-sur y este, los suelos de la clase 4 en las partes ubicadas al noroeste, central y sureste. Y los de la clase 5 en las partes sureste y central-este de la zona costera del río Barracote.

### 3.5. USO Y TENENCIA DE LA TIERRA

#### 3.5.1 Uso Actual de la Tierra

El actual uso de la tierra es el siguiente:

CATEGORIA	AREA (ha)	Porcentaje	CATEGORIA	AREA(ha)	Porcentaje
1. Tierra Arable	9,350	77.9	4. Tierras Vírgenes	20	0.2
1.1. Arrozales	6,680	55.7	5. Lagunas y Lagunitas	60	0.5
1.2. Tierras Secas	490	4.1	6. Ríos	130	1.1
1.3. Pastos	2,180	18.2	7. Areas Pobladas	290	2.4
2. Floresta	1,410	11.8	8. Otros	660	5.5
3. Ciénagas	80	0.7	TOTAL	12,000	100.0

La mayor parte de la floresta se ubica a lo largo del río Yuna abarcando cultivos de cacao, coco, hortalizas, pastos y lotes residenciales y la aproximación de su extensión es algo difícil. Las tierras altas se toman en consideración si su tamaño excede a 10 ha, sin embargo si se considera pequeñas parcelas de tierras secas, se estima que la extensión real sería alrededor del doble al mostrado.

#### 3.5.2 Grado de desarrollo de los arrozales

Los arrozales existentes pueden ser clasificados en las siguientes tres categorías de acuerdo con su parcelas:

Categoría A: Arrozales completamente parcelados	2,570 ha (38%)
Categoría B: Arrozales considerablemente parcelados	1,800 ha (27%)
Categoría C: Arrozales no parcelados	2,310 ha (35%)

#### 3.5.3 Tenencia de la Tierra

La superficie total del área del Estudio se categoriza en términos generales: 8,600 ha del terreno estatal y 3,400 ha del terreno de propiedad privada, por lo tanto aproximadamente el 70 % del terreno total del área es administrado por el IAD. Las fincas privadas están concentradas alrededores del río Yuna y en la sección de la Ceiba de los Pájaros. La proporción de las fincas por tamaño es de: 7.0% menores a 2 ha; 77.2 % entre 2 y 4 ha; 4.2 % de 4 a 6 ha; y 11.6% más de 6 ha. Las fincas con tamaño menor a 4 ha representan el 77% del número total de las fincas y el 54% de la superficie total de las mismas. Dentro del área del Estudio, existen seis fincas grandes con tamaño mayores a 1,000 tareas (63 ha), y en conjunto suman 16,000 tareas (1,000 ha).

### 3.6 PRODUCCION AGRICOLA

#### 3.6.1 Cultivo del Arroz

La superficie de los arrozales en el área del Estudio se estima en 6,680 ha, de las cuales 4,380 ha corresponden a las parcelas del IAD, y 2,300 ha son fincas privadas.

El área total cultivada anualmente es de 9,500 ha; 6,000 ha en la primera cosecha y 3,500 ha en la segunda. El rendimiento por hectárea es de 3.9 ton/ha para la primera cosecha y 2.6 ton/ha para la segunda. Consecuentemente, se calcula que el área del Estudio en términos generales produce 32,500 toneladas de arroz paddy anualmente.

### **(1) Patrón de cultivo**

El patrón fundamental del cultivo de arroz es como sigue:

Primer ciclo: Semillero en diciembre  
Trasplante en enero - marzo  
Cosecha en mayo - julio

Segundo ciclo: Semillero en mayo - julio  
Trasplante en junio - agosto  
Cosecha en octubre - diciembre

El clima en el área no es un impedimento para las actividades de plantación de arroz durante todo el año, debido a que la temperatura mensual es apropiada para la siembra de este cultivo. La siembra de arroz es afectada más por disponibilidad de agua de riego y financiamiento que por el clima.

La práctica predominante es el trasplante; el cual se lleva a cabo en el 80% de los campos mientras que la siembra directa se realiza en el restante 20%.

### **(2) Variedades**

Juma 57 e ISA 40 ocupan cerca del 90% y 10%, respectivamente, de toda el área de producción. El rendimiento de la segunda cosecha disminuye entre 20 - 50% (35% en promedio) con respecto a la primera cosecha.

### **(3) Nivel de rendimiento y clases de la tierra**

Una investigación sobre el rendimiento en la cuadrícula fue llevado a cabo en el curso de los trabajos de campo, y en base a esta investigación así como también a la evaluación realizada por los técnicos del IAD y de la SEA, se presenta la clasificación de los arrozales en materia del nivel de rendimiento en la manera siguiente: 2,450 ha en la Clase 1, 3,080 ha en la Clase 2; y 1,150 ha en la Clase 3.

### **3.6.2 Valor de Producción Agropecuaria**

El cuadro siguiente resume el valor de la producción agropecuaria en 1994 en el área del Estudio; las proporciones del arroz, cultivos permanentes y productos pecuarios es de 69%, 16% y 14%, respectivamente. En lo que respecta a los cultivos anuales, el total de su producción excede escasamente el 2% de la producción total del área del Estudio.

Cultivos	Producción (ton)	Precio (RD\$/ton)	Valor (RD\$)	%
Arroz	32,500	4,500	146,350,000	68.61
Cacao	335	10,753	3,602,255	1.69
Plátano	3,904	4,965	19,383,360	9.09
Coco	2,500	2,344	5,860,000	2.75
Sub-total (Cultivos permanentes)			28,845,615	13.53
Maíz	100	4,007	400,700	0.19
Batata	255	2,618	667,590	0.31
Yuca	255	3,450	879,750	0.41
Habichuela	16	18,656	298,496	0.14
Vegetales	189	4,323	817,047	0.38
Sub-total (Cultivos anuales)			3,063,583	1.44
Leche**	5,428	3,730	20,246,440	9.5
Carne(terneras)***	3,161	3,253	10,282,733	4.82
Carne (vacas)***	1,090	4,115	4,485,350	2.10
Sub-total (Productos pecuarios)			35,014,523	16.43
Total			213,173,721	100.00

Nota: \* Representado por auyama, pepino y ají

\*\* Producción (kl), Precio (RD\$/kl)

\*\*\* Producción (cabeza), Precio (RD\$/cabeza)

### 3.6.3 Costo de Producción

El costo de producción del arroz se calcula en RD\$ 15,095/ha . Este costo de producción se clasifica en las siguientes categorías: Fertilizantes y agro-químicos (28.7%), fuerza laboral (28.5%), pago al contratista (fumigación aérea y cosecha) (11.8%), preparación de la tierra con maquinaria y animales (13.5%), semillas (8.1%), interés y comisiones del crédito agrícola (8.3%), y tarifa de agua (1.1%). El costo de producción de arroz en la República Dominicana es casi el doble que en Argentina, Colombia y Ecuador.

### 3.6.4 Rentabilidad

De acuerdo con el análisis de beneficio-costos de los cultivos realizado por el BAGRICOLA, el arroz es uno de los cultivos más promisorios con un retorno esperado neto de alrededor de RD\$ 6,000/ha. Sin embargo, la encuesta del equipo de Estudio reveló que los agricultores en el área obtienen un retorno neto mucho menor atribuible a una menor productividad causada por un suministro inconsistente de agua de riego, pobre drenaje, inundaciones, etc.; aún tierras de 1<sup>era</sup> clase obtienen retornos tan bajos como RD\$ 1,500/ha en promedio - alrededor del 20% de la estimación del BAGRICOLA; por otra parte, la rentabilidad de tierras de 2<sup>da</sup> y 3<sup>era</sup> clase es negativa sujeto a la inclusión del costo de mano de obra familiar.



### **3.7 COMERCIALIZACION Y PROCESAMIENTO DE LOS PRODUCTOS AGRICOLAS**

#### **3.7.1 Comercialización del Arroz**

En la República Dominicana, hasta el año 1987, el Instituto Nacional de Estabilización de Precios (INESPRE) había desempeñado un papel importante dentro del canal de comercialización del arroz, el arroz era comprado por esta organización directamente a los productores y estableciendo el precio de sustentación para la respectiva temporada de cosecha. Actualmente, la compra de arroz a los agricultores es hecha exclusivamente por molinos privados incluyendo cooperativas e intermediarios. La encuesta realizada a los agricultores del área del Estudio revela que el 57% del arroz es procesado en los molinos del área del Estudio, estimándose además, que alrededor del 17% del arroz producido en el área es destinado al auto-consumo de los agricultores y sus familias.

El precio de arroz está basado en la unidad llamada fanega y en enero de 1995 una fanega de arroz se vendía a un precio de oscilaba entre RD\$ 540/ha, equivalente a RD\$ 4,500/ton. Gracias a la política favorecida a los productores, este precio es mantenido más alto que en la mayoría de los países productores de arroz; se calcula que el precio al productor de RD\$ 540/fanega es equivalente a RD\$ 7,500/ton (US\$ 583/ton) para el arroz pelado, casi el doble precio FOB del arroz tailandés de exportación.

#### **3.7.2 Instalaciones de Procesamiento y Almacenamiento**

Un total de 18 factorías y molinos están instalados en el área del Estudio. En las cercanías existen dos molinos de gran escala, en Arenoso y en Villa Riva. La capacidad total de las instalaciones en el área del Estudio es de 13.73 toneladas por hora (en base al arroz en cáscara), y si a ésta se le agrega las de Arenoso y Villa Riva, ésta se eleva a 20.16 ton por hora. En el mes pico de cosecha que es en noviembre, son cosechadas aproximadamente 5,500 toneladas de arroz. Para procesar dicha cantidad, se requiere una capacidad integrada de 27.5 ton/hora (considerando 8 horas de trabajo al día, durante 25 días al mes). Por lo tanto se concluye que con las instalaciones existentes en el área del Estudio no es posible procesar todo el arroz cosechado en el área en el mes pico de cosecha.

### **3.8 SISTEMA DE APOYO INSTITUCIONAL Y ORGANIZACION RURAL**

#### **3.8.1 Descripción General de los Organismos Institucionales para Apoyo a los Agricultores**

En el área del Estudio, las siguientes organizaciones gubernamentales --- Secretaría de Estado de Agricultura (SEA), Instituto Agrario Dominicano (IAD), Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI), Banco Agrícola (BAGRICOLA), Centro de Ventas de Materiales Agrícolas (CVMA) y el Centro de Investigación Arrocería (CEDIA) --- están ofreciendo servicios institucionales para intensificar y

estabilizar la agricultura y mejorar el nivel de vida de los agricultores. Sin embargo, estos servicios institucionales no han producido los efectos esperados debido a la insuficiente asignación presupuestaria por parte de las instituciones responsables, inadecuada disposición del sistema de riego y drenaje a nivel parcelario y ausencia de los usuarios en los servicios de la operación y mantenimiento de los sistemas de riego y drenaje.

### **3.8.2 Servicios de Extensión Agrícola**

Los servicios de extensión dentro del área del Estudio son ofrecidos actualmente por las oficinas sub-regionales de la SEA y por las oficinas del proyecto del IAD. La principal restricción respecto a los servicios de extensión es la escasez de transporte, lo que limita la frecuencia de prestación de servicios. Además, el deficiente equipo de oficina que no permite los funcionarios realizar una adecuada recolección y administración de datos e información. Otro aspecto del problema de los servicios de extensión es que aunque las áreas de cobertura de estas instituciones coinciden, no hay una coordinación sustancial entre ellas en lo que respecta al intercambio de opiniones sobre métodos e informaciones de los servicios, de tal modo que éstos puedan prestarse en forma eficiente.

### **3.8.3 Operación y Mantenimiento del Sistema de Irrigación**

Las instalaciones de irrigación y drenaje en el área del Estudio están constituidas por obras de toma, canales principales y laterales, obras de derivación y compuertas y son operadas y mantenidas por la oficina distrital del INDRHI en el Bajo Yuna y la oficina del proyecto de Limón del Yuna.

El equipo es usado para excavaciones principalmente para el mantenimiento de canales, pero su deterioro físico y las constantes fallas han impedido su funcionamiento apropiado. Además, el inadecuado nivel de personal encargado de los servicios de O/M resulta en un nivel inadecuado de los servicios, y como consecuencia, la insatisfacción de los usuarios de agua es un hecho generalizado.

### **3.8.4 Tarifa de Agua**

Debido a que el Gobierno ha subsidiado grandemente la O/M del sistema de irrigación, la cantidad total recibida por el cobro de la tarifa de agua a los usuarios representaba hasta 1989 menos del 20% de los gastos en los servicios de O/M. Sin embargo, a partir de 1990, dentro del contexto de las políticas de reforma estructural, se introdujo un nuevo sistema de determinación de la tarifa del agua llamado "factor de cobro". Este sistema elevó marcadamente estos ingresos. A pesar de esta mejora, la tarifa de agua sólo cubre alrededor del 70% de los gastos de O/M.

### **3.8.5 Establecimiento de Junta de Regantes**

La política de la transferencia de las responsabilidades con respecto a O/M de las obras de irrigación del INDRHI a la Junta de Regantes se está poniendo en marcha a nivel nacional. La importancia de esta política de entrega fue confirmada por el

Consejo Nacional de Agricultura. Se declaró de “ la más alta prioridad sectorial las acciones que en materia de riego está impulsando el INDRHI conformando Juntas de Regantes y descentralizando gradualmente su operación, la cual redundará en el mejor aprovechamiento de los recursos hídricos y en el incremento de la producción agrícola del país”.

En previsión de la aprobación del Código de Agua por el Congreso, se ha acelerado el proceso de entrega de los sistemas de irrigación del INDRHI; de esta forma, la operación y mantenimiento del sistema de irrigación por las Juntas de Regantes se está realizando en 7 proyectos de irrigación en todo el país. En el área del Estudio no se ha establecido aun una Junta de Regantes, pero ya hay una en operación en el área del proyecto AGLIPO I (El Pozo).

La entrega de los sistemas de irrigación del INDRHI a las Juntas de Regantes no se hace de manera drástica sino gradualmente; a la fecha, la entrega se limita a canales de irrigación menores que los secundarios y a canales de drenaje de las parcelas, por lo que la responsabilidad del canal principal de irrigación y de drenaje todavía recae en el INDRHI.

### **3.8.6 Crédito Agrícola**

En la producción de arroz, los agricultores del área del Estudio dependen del financiamiento ofrecido por el BAGRICOLA, bancos comerciales, federaciones agrícolas, factorías, etc. Los beneficiarios de la reforma agraria que no poseen hipoteca para el préstamo no tienen acceso al crédito agrícola con excepción del ofrecido por el BAGRICOLA. Para obtener un crédito del BAGRICOLA, se solicita a los agricultores sin hipoteca que sean miembros de una asociación sujeta a la coordinación del IAD. Por otra parte, en el caso de los agricultores privados se necesita una evaluación de su capacidad financiera para pagar al banco, hecha por uno de los oficiales del banco bajo las normas del BAGRICOLA o de los bancos comerciales.

Los que reciben el préstamo del BAGRICOLA no están necesariamente satisfechos con el financiamiento del banco y sus quejas se pueden resumir de la siguiente manera:

- Están limitados por las altas tasas de interés y otras sobretasas,
- El intervalo entre la solicitud y el desembolso del préstamo es muy prolongado.
- El estándar para la aprobación del crédito es relativamente estricto,
- El período del préstamo es muy corto.

### **3.8.7 Organización Rural**

En el área del Estudio existen tres tipos de organizaciones rurales: asociación, cooperativa, y federación. Desde 1973, los asentados de los proyectos del IAD están obligados a afiliarse a alguna de estas organizaciones, por lo que la mayoría de los asentados en el área del Estudio pertenecen a alguna de ellas.

### 3.9 SISTEMA DE IRRIGACION Y DRENAJE

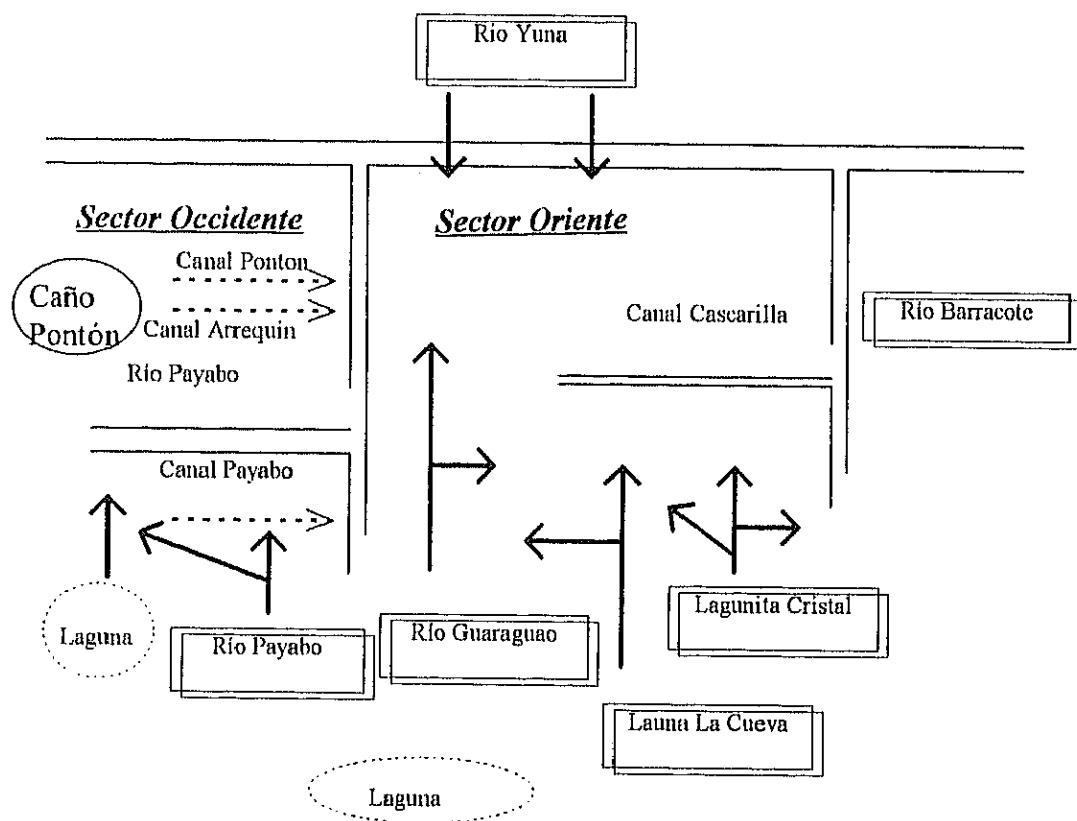
#### 3.9.1 Descripción General

La red de irrigación y drenaje en el área del Estudio está dividida en dos sectores principales (este y oeste) por el río Payabo y su tributario, el río Guaraguao; el sector oeste tiene un área total irrigada de 2,540 ha beneficiadas por el río Payabo y la mayor parte de los arrozales situados aquí no están preparados adecuadamente. Por su parte los arrozales del sector este, que totalizan 4,140 ha, han obtenido un considerable grado de consolidación beneficiados por el agua de irrigación provista por los manantiales; dentro del área del Estudio existen algunos arrozales privados que son irrigados tomando agua del río Yuna mediante un sistema de bombeo pero estos arrozales no están adecuadamente consolidados. En lo que concierne al sistema de drenaje, la mayor parte del agua excedente es descargada al río Payabo en el sector oeste y al Canal Cascarilla en el sector este.

#### 3.9.2 Fuentes de Agua de Irrigación

Las fuentes de agua de irrigación en el área del Estudio están clasificadas en tres sistemas:

- Río Payabo (Sector oeste)
- Agua de manantiales (Sector este)
- Río Yuna (Sector este)



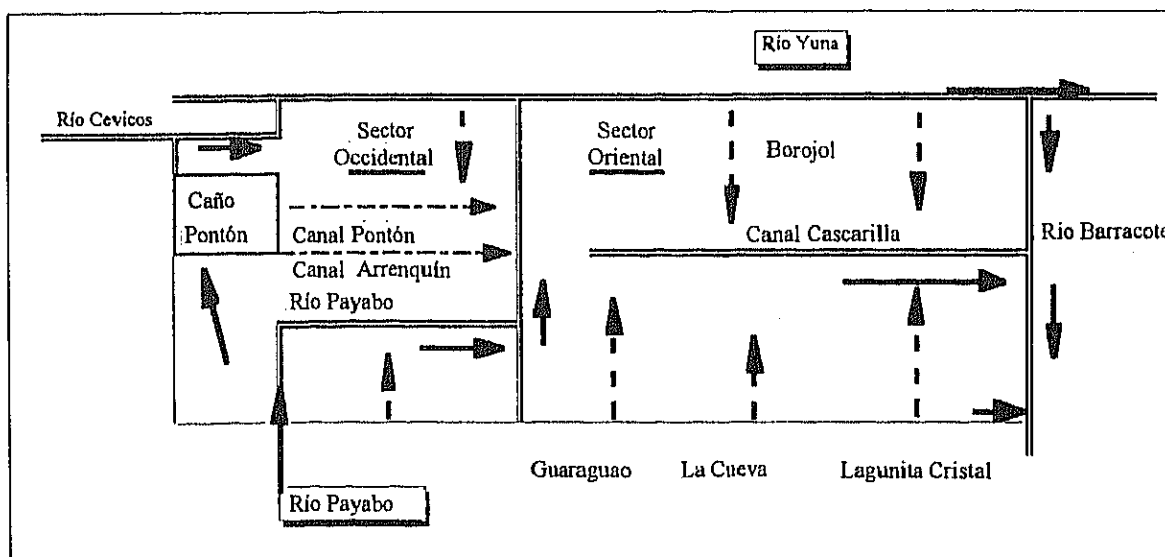
Fuentes de agua de Irrigación	Río Payabo		Manantiales			Río Yuna	Total
Bloque de Irrigación	Pontón	Payabo	Guaraguao	La Cueva	Lagunita Cristal	Borojol	
Area Irrigada (ha)	1,910	630	2,280	330	770	760	6,680
Irrigación por bombeo (ha)	980	240	460	30	0	760	2,470

Dentro del área del Estudio, cerca del 40% de los arrozales dependen de agua de irrigación provista por el sistema de bombeo; esta situación se produce debido a lo siguiente:

- El nivel de agua de la fuente de irrigación es menor que la elevación de los arrozales: 1,070 ha
- El sistema de bombeo fue contemplado en la etapa de planeación del sistema de irrigación: 600 ha
- El sistema de bombeo fue introducido para compensar la escasez de agua: 800 ha

### 3.9.3 Sistema de Drenaje

El sistema de drenaje en el área del Estudio está dividido en dos sectores; este y oeste. La mayor parte del agua excedente es drenada al río Payabo en el sector oeste y al canal Cascarilla en el sector este, mientras que algunas aguas son descargadas al río Cevicos en el sector oeste y al río Barracote en el sector este.



#### Río Payabo

El río Payabo fluye de suroeste a noreste en el área del Estudio y se une al río Yuna. El río Payabo tiene más de 300 km<sup>2</sup> de área de captación, 1/3,000 de pendiente de

cauce promedio, 4-5 m de ancho de la sección del río y 10 m<sup>3</sup>/s de capacidad de conducción. Este río está sujeto a desbordamientos en el período de inundaciones, cubriendo las tierras cercanas por 2-3 días.

#### Canal de drenaje Cascarilla

El canal Cascarilla corre de oeste a este a lo largo del río Yuna y está conectado con el río Barracote. El canal tiene una pendiente promedio de 1/2,000 y un área de captación de alrededor de 60 km<sup>2</sup>. Este canal ha sido excavado varias veces después de su construcción y tiene suficiente sección para permitir el paso de un gran caudal. Algunas tierras en la sección baja del canal son inundadas frecuentemente.

### **3.10 DAÑOS POR INUNDACIONES**

El río Yuna es el segundo río del país en materia de extensión de la cuenca y no se ha registrado ningún desbordamiento de su flujo hacia el área del Estudio después del ataque del huracán "David" del año 1979.

#### **3.10.1 Situación Actual de los Daños por Inundaciones**

##### **(1) Río Payabo**

El río Payabo constituye una importante fuente de agua de irrigación en el área y sirve como canal de drenaje principal en el sector oeste del área. La estrecha sección de 10 km de largo y 800 m de ancho formada por tierras a los pies del área montañosa del sur del área del Estudio se transforma en un río en el período de inundaciones. De acuerdo con la encuesta a los agricultores realizada en el transcurso de los trabajos de campo, la inundación permanece de 2 a 3 días con una profundidad máxima de 1.5 m. Bajo estas circunstancias, el uso de las tierras de esta sección es limitado.

##### **(2) Canal Cascarilla**

A diferencia del sector oeste, el sector este no es afectado por inundaciones considerables debido a que no hay una cuenca grande en la sección superior. Debido a las repetidas excavaciones de la sección del canal, el canal Cascarilla tiene la suficiente sección como para permitir el paso de un gran caudal. Se informa que los daños por inundaciones sólo ocurren en las tierras alrededor del final del canal Cascarilla.

#### **3.10.2 Area inundada**

Las inundaciones en el área del Estudio son causadas principalmente por: 1) remansos producidos por el alto nivel de agua de los ríos Yuna y Barracote, 2) desbordes del río Payabo, y 3) precipitaciones dentro del área del Estudio. Los niveles altos de los ríos Yuna y Barracote no ocurren simultáneamente, por lo que el análisis de inundaciones bajo la influencia de estos dos ríos deberá ser realizado

independientemente. Se reveló que las precipitaciones tienen una menor influencia sobre las inundaciones del área que las primeras dos causas.

### (1) Inundaciones en la cuenca del río Payabo

El área inundada con una profundidad mayor de 30 cm por más de 24 horas es como se indica a continuación.

	Período de Retorno	Elevación del nivel de inundación (msnm)	Profundidad de inundación (m)	Área Total (ha)	Inundada Arrozal (ha)
Remanso del Yuna	1/2	10.53	1.53	1,260	577
	1/5	11.27	2.28	1,680	778
	1/10	11.65	2.65	2,660	1,768
Desborde del Payabo	1/2		0.99	49	49
	1/5		1.12	207	146
	1/10		1.21	236	152

### (2) Inundaciones en la cuenca del canal Cascarilla

El área inundada, el cual se muestra más abajo, es menos significativa en esta cuenca que la de la cuenca del río Payabo.

Causas	Período de Retorno	Elevación del nivel de inundación (msnm)	Profundidad de inundación (m)	Área Total (ha)	Inundada Arrozal (ha)
Remanso del Barracote	1/2	2.03	0.03	290	49
	1/5	2.75	0.75	550	187
	1/10	3.16	1.16	900	528

## 3.11 CAMINOS

Los principales caminos que conectan los grandes poblados se encuentran relativamente bien mantenidos. Sin embargo, estos caminos, construidos en terrenos pantanosos, se han estado hundiendo gradualmente desde su construcción. Como consecuencia, el nivel de algunas secciones de estos caminos es más bajo que el de los arrozales, lo que frecuentemente produce charcos en su superficie.

Actualmente sólo existe un puente sobre el río Yuna (construido en la Reforma), que une el Área del Estudio con otras zonas, aunque se está construyendo un nuevo puente que conectará Villa Riva con La Ceiba de los Pájaros (Se estima que dichos trabajos serán terminados para 1995).

### **3.12 MEDIO AMBIENTE**

#### **3.12.1 Regulaciones Re ativas, Sistema de Evaluación del Impacto ambiental (EIA)**

En la actualidad no existen regulaciones generales sobre asuntos relativos al medio ambiente en la República Dominicana. Sin embargo, un proyecto de ley de protección ambiental que incorpora provisiones sobre la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) en el artículo 220 ha sido presentado al Congreso. Por lo tanto un proyecto de desarrollo agrícola de estas dimensiones debe ser objeto de una EIA.

Las regulaciones ambientales vigentes actualmente se refieren a la protección de la vida silvestre, conservación de los parques nacionales y áreas restringidas, y el uso de agro-químicos. El Tratado de Washington ha sido ratificado por el Gobierno, pero no así el Tratado Ramsar.

#### **3.12.2 Medio Ambiente Social**

La población del área es una mezcla de nacionales inmigrantes. No existen conflictos entre ambos debido a que muchos inmigrantes provienen de áreas adyacentes.

A excepción del Fastac (Alfa-Cypermethrin) y algunos otros, los agroquímicos usados en el área contienen pocas toxinas para los peces, no son propensos a dejar residuos en las cosechas y no es probable que afecten la magnificación biológica. Estos químicos pueden ser difícilmente considerados como contaminantes ambientales debido a que su aplicación se mantiene en dosis pequeñas.

#### **3.12.3 Medio Ambiente Natural**

Las tierras húmedas del área del Estudio y zonas cercanas son famosas por ser habitat de la tortuga y como habitat temporal de aves migratorias.

La topografía del área tiene poca altitud, los suelos están constituidos por tierra vegetal, arcilla y sedimentos marinos. La calidad del suelo es predominantemente arcillosa.

Los bosques sólo cubren una parte muy pequeña del área del Estudio, que está mayormente conformada por arrozales y pastizales. Toda el área está cubierta con vegetación y está libre de problemas de erosión de suelo.

#### **3.12.4 Calidad del Agua**

Se realizó un análisis de la calidad del agua de los manantiales y ríos para ser usados en la irrigación, así mismo, para determinar el grado de contaminación en los ríos y canales del área del Estudio debido al uso de agro-químicos. Los resultados del estudio muestran que los agro-químicos utilizados en el área del Estudio no aparecieron en las muestras.



## 4 LIMITACIONES Y POTENCIALIDADES DE DESARROLLO

El área del Estudio presenta factores limitantes físicos, institucionales y económicos que limitan su desarrollo. Las propuestas para aliviar estos factores limitantes serán diversas en materia de la metodología y financiamiento. El área del Estudio goza de las potencialidades de desarrollo institucionales y de los recursos hídricos y terrestres, y con la adecuada utilización de las mismas es factible convertir el área en una zona de productividad elevada y consistente y, consecuentemente, en una zona activada dentro del sector económico

### 4.1 LIMITACIONES DEL DESARROLLO

El área del Estudio fue desarrollada como un área de gran extensión del proyecto de reforma agraria alrededor de treinta años atrás con una inversión intensiva y la construcción de trabajos de irrigación y drenaje. Desde esa época se esperaba que la misma se convirtiera en un área líder en producción de arroz en el país. Sin embargo, debido a factores diversos, el área del Estudio tiene una productividad agrícola inconsistente e inferior y, como consecuencia, su actividad agrícola, representada por el cultivo del arroz, está estancada. Para superar esta deficiencia y obtener el desarrollo esperado en la etapa de planeamiento del proyecto, se requieren medidas drásticas para reformar las condiciones físicas y socio-económicas del área del Estudio.

Las limitaciones que afectan el desarrollo del área del Estudio se mencionan a continuación (Ver la Fig. 4-1):

#### (1) Factores físicos

El área del Estudio se ubica en una planicie de inundación del río Yuna y en concordancia está sujeta a frecuentes inundaciones. Debido a la topografía plana del área, posee un mal drenaje y contribuye a que las tierras permanezcan inundadas por largos períodos. Los recursos hídricos disponibles para irrigación no son abundantes y su uso racional y efectivo es importante. La gran mayoría de tierras del área han sido desarrolladas, por lo que hay pocas tierras vírgenes que puedan ser convertidas en tierras agrícolas.

#### (2) Factores institucionales

La operación y mantenimiento inadecuados de las obras de irrigación y drenaje han impedido la distribución efectiva del agua de riego y la mejora del mal drenaje. Por otra parte, servicios institucionales insatisfactorios en el campo del crédito agrícola y la extensión de la tecnología de cultivo están asociados a una baja intensidad de cultivo y al deterioro de la productividad agrícola. Las organizaciones de agricultores inactivas resultan en un lento desempeño de la sociedad rural. Adicionalmente, el tamaño limitado de las parcelas distribuidas a los beneficiarios de la reforma agraria desincentiva la expansión de las actividades agrícolas.

### (3) Factores económicos

El desarrollo del ramo de procesamiento de arroz en el área no es proporcional a la producción de arroz, lo que impide el aumento del valor agregado de los productos agrícolas, la aceleración de su comercialización y la creación de nuevas oportunidades de trabajo. Las organizaciones de agricultores inactivas mencionadas anteriormente impiden la competencia en actividades tales como venta de insumos agrícolas y alquiler de maquinarias agrícolas, lo que constituye uno de los elementos para la elevación del costo de producción de los cultivos y la cría de animales.

La interrelación entre las limitaciones citadas anteriormente se ilustra en el Cuadro 4.1. Estas limitaciones pueden ser clasificadas de acuerdo con la metodología, dificultad para aliviarlas e inversión necesaria, de la siguiente manera:

#### Limitaciones que requieren apoyo a nivel nacional

- Servicios de crédito inadecuados del BAGRICOLA
- Falta de presupuesto para servicios de extensión, operación y mantenimiento de las obras de irrigación
- Dificultad para adquirir semillas mejoradas
- Tamaño de finca limitado
- Precio elevado de los insumos agrícolas

#### Limitaciones que pueden ser aliviadas fortaleciendo los servicios organizacionales o institucionales existentes

- Falta de recursos financieros a los agricultores
- Sistema de O/M de las obras de riego/drenaje y caminos inapropiado
- Maquinaria agrícola deficiente
- Ausencia de servicios de extensión apropiados para los agricultores;
- servicios insatisfactorios de educación a los agricultores sobre formación de organizaciones

#### Limitaciones que requieren mediana inversión a ser financiada por el gobierno central

- Ausencia de obras de O/M
- Sub-desarrollo de la red de caminos

#### Limitaciones que requieren grandes inversiones junto con tecnología sofisticada

- Insuficiencia de agua de irrigación y sustitución del sistema de bombeo
- Daños por inundaciones

En particular, el suministro inconsistente de agua de irrigación y las inundaciones causadas por el río Payabo constituyen las limitaciones más severas, y por lo tanto con el alivio de estas limitaciones, se arrancará el desarrollo anticipado del área.

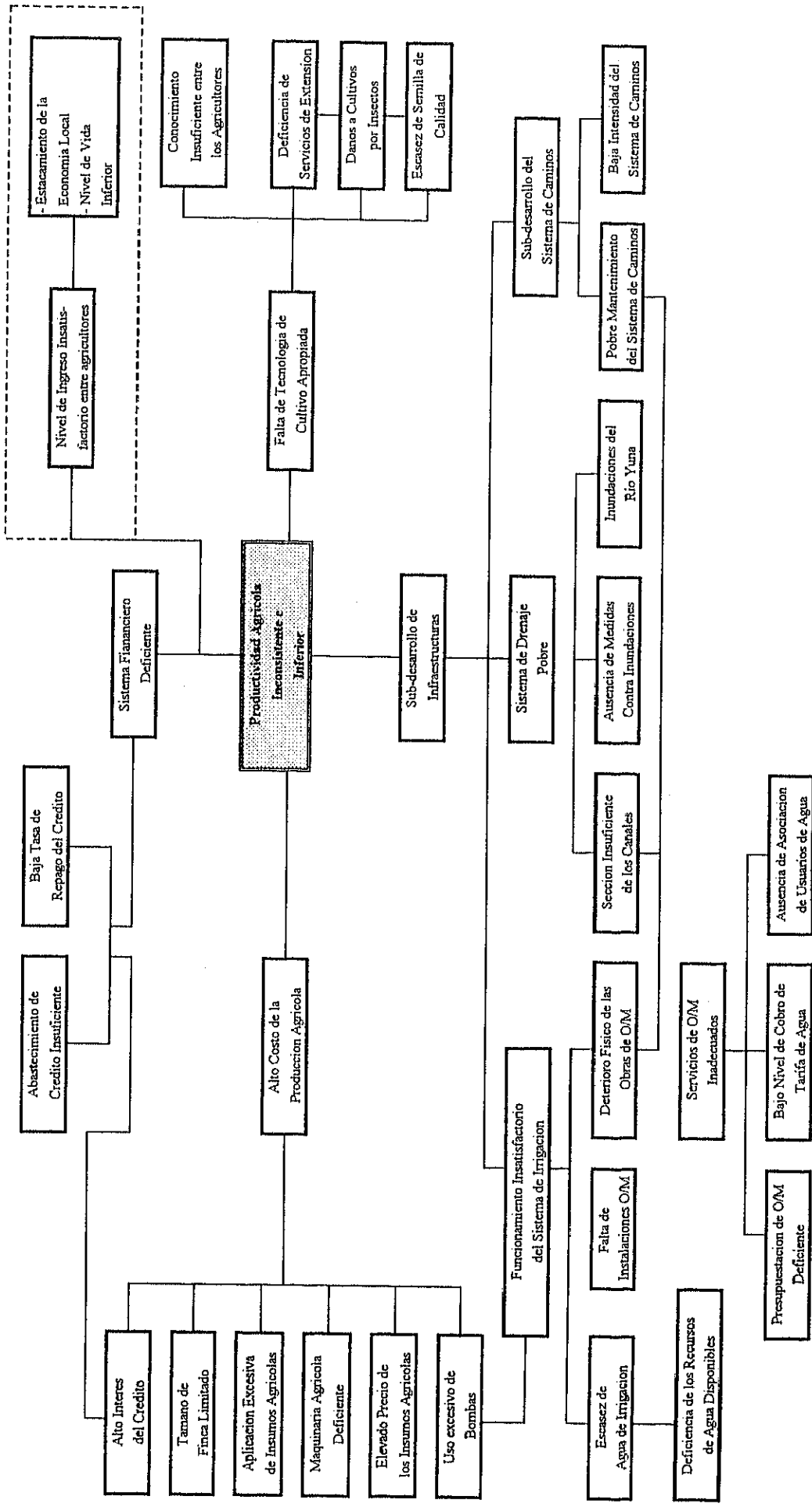


Fig. 4.1 Limitaciones del Desarrollo

## **4.2 POTENCIALIDADES DE DESARROLLO**

Como se explicó anteriormente, el área del Estudio está actualmente subdesarrollada debido a que ha sido afectada por varias limitaciones, las cuales pueden ser aliviadas si se fortalecen los servicios institucionales de apoyo a los agricultores y si se realiza un uso racional de los recursos naturales. Como consecuencia, el desarrollo esperado del área del Estudio puede convertirse en una realidad. Las potencialidades de desarrollo en el área del Estudio son como se indican a continuación.

### **4.2.1 Aspecto Institucional**

Las facilidades de irrigación y drenaje ya están instaladas en el área del Estudio, por lo que la inversión requerida para el desarrollo del área es reducida en comparación con un proyecto de desarrollo sin tales facilidades. En lo que respecta a la operación y mantenimiento, la transferencia de las obras de irrigación del INDRHI a las Juntas de Regantes está en proceso en otras áreas de proyectos de irrigación bajo la política de privatización del Gobierno Dominicano, la propuesta para formar una Junta de Regantes para confiarle las obras de O/M de los trabajos de irrigación en el área del Estudio puede ser implementada sin mayores obstáculos. Además, la existencia de organizaciones de agricultores, aunque actualmente funcionan deficientemente, puede promover la mejora de la comercialización y el cultivo mediante el fortalecimiento de sus actividades.

### **4.2.2 Recursos de Tierra**

Los suelos arcillosos y otros de propiedades similares que se distribuyen extensamente en la planicie aluvial formada por los desbordamientos del río Yuna son óptimos para el cultivo del arroz. Se observa que hay algunas tierras pobremente drenadas que son juzgadas como menos capaces para su uso para riego y algunas tierras agrícolas que sufren de una baja productividad debido al pobre drenaje pueden ser convertidas en tierras más productivas implementando obras de mejoramiento de drenaje.

Aunque no es probable que se pueda convertir una gran cantidad de tierra virgen en tierra arable, los pastizales existentes, que ocupan una gran porción del área del Estudio, pueden ser usados como tierras de uso más intensivo. Por lo tanto, los recursos de tierra presentan una alta adaptabilidad para el desarrollo agrícola.

### **4.2.3 Recursos hídricos**

Los recursos hídricos disponibles para irrigar las tierras agrícolas en el área del Estudio no son necesariamente abundantes, pero su uso racional permitirá la expansión del área irrigable. Aparte de los recursos de agua actualmente disponibles, el agua de irrigación puede ser tomada del río Cevicos en el sector oeste y del manantial El Cercado en el sector este. Aunque el método de toma está limitado al sistema de bombeo, el cauce del río Yuna puede ser estudiado como una posible

fuente de agua de irrigación. Además, el reuso del agua y la construcción de reservorios son propuestas que merecen estudiarse.

### **4.3 ESTRATEGIAS DE DESARROLLO**

#### **4.3.1 Principios en la formulación de plan de desarrollo**

Al formular el plan de desarrollo agrícola del área, se deberá dar la mayor prioridad a la promoción de la producción de arroz tomando en consideración las condiciones climatológicas del área, las potencialidades de los recursos hídricos y de tierra, las prácticas de cultivo imperantes y las condiciones socio-económicas establecidas por éstas, junto con la proyección futura de la oferta y la demanda de arroz a nivel nacional.

##### Principio del uso de la tierra

Como se estimó en el análisis de uso actual de la tierra en el Capítulo 3, la suma total de las tierras arables en el área del Estudio totalizan 9,350 ha, y el presente Estudio pretende expandir los arrozales tanto como sea posible después de excluir las siguientes tierras.

- a. Arrozales existentes a lo largo del río Yuna irrigados por bombas; si existen agricultores que desean continuar con la siembra de arroz, se les distribuirán nuevas parcelas.
- b. Tierras secas con pequeño tamaño de finca sin irrigación por gravedad (Ubicadas en la comunidad de Cristal)
- c. Grandes fincas privadas administradas bajo sistemas de agricultura intensiva para la producción de plátano.
- d. Pastizales no adecuados para su conversión en arrozales

Excluyendo estas tierras, la máxima extensión de los arrozales será de 8,680 ha en total.

#### **4.3.2 Estrategias de desarrollo**

El Proyecto de Desarrollo Agrícola del Area de Limón del Yuna, el cual será formulado en conformidad con las estrategias mencionadas más abajo, pretende mejorar la situación del área del Estudio basándose en una "Mayor y Más Sostenible Producción Agrícola" (Ver Fig 4.2).

1. Al planear el sistema de irrigación se dará prioridad al sistema de toma y distribución por gravedad tomando en cuenta los puntos de vista de ahorro en costos de construcción y O/M y de conveniencia de servicios de O/M,

mientras que se evaluará la posibilidad de irrigación por bombeo sólo cuando la relación de beneficio-costo esperado de este sistema supere al del sistema por gravedad.

2. El plan de mejoramiento del drenaje tendrá como objetivo aumentar la productividad de la tierra en los arrozales y pastizales que tienen un mal drenaje, los cuales están ubicados cerca de las montañas, en el sur del área del Estudio.
3. Las medidas relativas a las inundaciones serán delineadas de manera que mitiguen los daños a la producción agrícola tanto como sea posible. Las obras civiles relevantes serán diseñadas después de estudiar la relación entre el costo de construcción y el efecto esperado.
4. El planeamiento del desarrollo de los caminos será hecho de la siguiente manera: los caminos principales no serán modificadas sino que se les nivelará; los caminos secundarios serán mejoradas en tal grado que permitan el acceso de maquinarias pesadas y vehículos.
5. El plan de comercialización y procesamiento de los productos agrícolas se delinearán en concordancia con el plan de producción agrícola.
6. En lo que respecta a las organizaciones de agricultores, se harán propuestas para formar nuevas organizaciones integradas por beneficiarios de los sistemas de irrigación (Juntas de Regantes) y fortalecer las organizaciones de agricultores existentes (cooperativas).
7. Se darán recomendaciones sobre los servicios institucionales a los agricultores (crédito agrícola y transferencia y extensión de tecnología de cultivo).
8. En el planeamiento de las infraestructuras se harán consideraciones para aliviar el efecto negativo de su desarrollo en el medio ambiente.

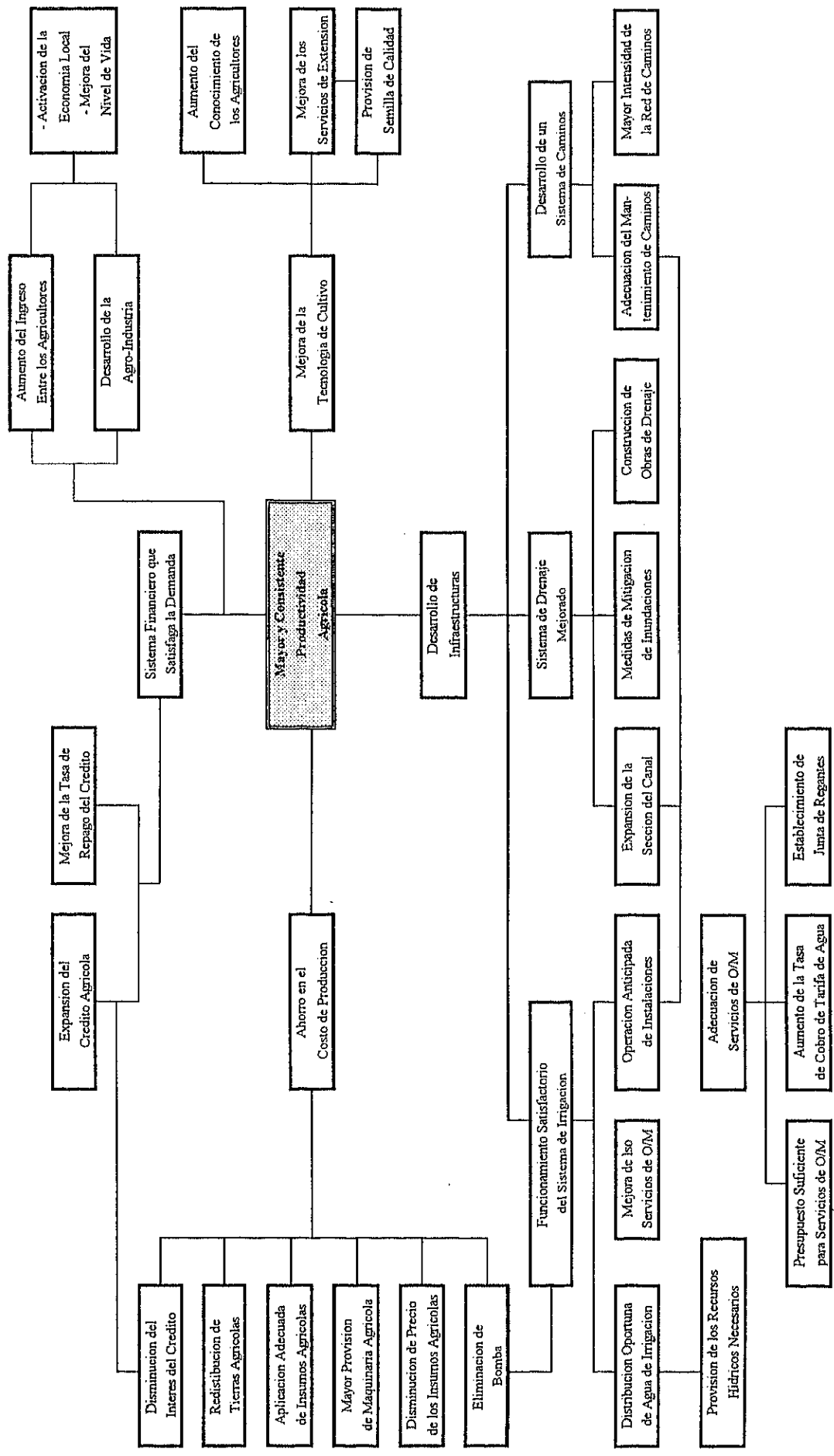


Fig. 4.2 Objetivos de Desarrollo del Area del Estudio

## **5. FORMULACION DEL PROYECTO DE DESARROLLO**

Se establecen las metas de desarrollo de acuerdo con las estrategias de desarrollo y, para alcanzar estas metas, se presentan tres planes alternativos. Cada uno de estos planes alternativos cuenta con planes de desarrollo de infraestructuras, de desarrollo agrícola, y de fortalecimiento de los servicios institucionales para apoyo a los agricultores.

### **5.1 METAS DE DESARROLLO**

En busca de un desarrollo agrícola se establecen las siguientes metas.

- Tomar parte en el desarrollo del área de AGLIPO a través de su transformación en una zona agrícola altamente productiva.
- Establecer un sistema de cultivo que asegure a los agricultores un rendimiento consistente y un ingreso satisfactorio
- Fortalecer las organizaciones rurales para que contribuyan a la racionalización de las actividades agrícolas, comercialización y a la operación y mantenimiento de los sistemas de irrigación y drenaje.
- Mejorar los niveles de vida de los agricultores y fomentar el desarrollo de la economía local

Para alcanzar dichas metas, se tomarán las medidas en concordancia con las estrategias de desarrollo.

### **5.2 PLANES DE DESARROLLO ALTERNATIVOS**

#### **5.2.1 Premisas de la Preparación de los Planes alternativos**

En principio, los planes alternativos fueron preparados en dos categorías tomando en consideración las siguientes premisas.

##### **(1) Escasez de agua de irrigación**

Los arrozales se han extendido más allá del área consistentemente irrigable, y como consecuencia, mayor número de arrozales dependen de bombas para abastecerse de agua de irrigación. La primera cosecha no enfrenta problemas de escasez de agua mientras que para abastecer constantemente de agua de irrigación en la segunda cosecha, es indispensable la renovación del sistema de irrigación existente.



**(2) Apoyo a los Pequeños Agricultores**

Actualmente, existe muy poca tierra virgen disponible para ser distribuída entre los agricultores. El estudio de tenencia de tierra reveló que existen 100 parcelas de menos de 2 ha (1.6 ha en promedio). Se estima que el tamaño mínimo de parcela que asegura a los agricultores el nivel deseable de vida es de alrededor de 3 ha; para aumentar el tamaño mínimo de parcelas a 3 ha en el área del Estudio, se necesitaría de 200 ha de tierra, por lo que se recomienda que se contemple la posibilidad de expropiación de una parte de las tierras de las grandes fincas.

**(3) Sistema de Abastecimiento de Electricidad**

El sistema de abastecimiento de electricidad en la República Dominicana ha estado enfrentando serios problemas lo que constituye un inconveniente en la operación de los sistemas de bombeo en las áreas de proyectos de irrigación. Por lo tanto, se debe poner especial atención al incluir un sistema de bombeo en la planificación de un sistema de irrigación.

**4) Mejoramiento del Sistema de Irrigación/drenaje para facilitar la Organización de Junta de Regantes**

Como una medida para alcanzar el uso racional y efectivo de los recursos hídricos y para obtener una producción agrícola consistente, la política de transferencia del control y responsabilidades de los sistemas de irrigación del INDRHI a las Juntas de Regantes se está implementando en todo el país. Para seguir esta política en el área del Estudio, es indispensable mejorar la infraestructura existente para permitir el funcionamiento de las Juntas.

**(5) Condiciones Diferentes de Acuerdo con la Tenencia de Tierra**

Las condiciones de la agricultura son diferentes en (A) el área del proyecto de la reforma agraria y (B) las tierras privadas ubicadas a lo largo del río Yuna, por lo que se tienen que tomar en cuenta las siguientes consideraciones.

A. Área del proyecto de reforma agraria:

En el área de este proyecto, desde la culminación de las infraestructuras para el cultivo del arroz hace 30 años, se ha tenido que enfrentar diversos problemas.

B. Tierras privadas

Debido a la fertilidad de estas tierras, los agricultores disfrutaban de una mayor producción de arroz bombeando agua del río Yuna, sin embargo hasta la fecha no se ha construido ninguna instalación que forme parte de un plan integral en este sector.

Las consideraciones anteriores llevan a sugerir que en el área del proyecto de la reforma agraria las instalaciones deterioradas deben ser rehabilitadas y se debe implementar un nuevo sistema después de examinar la transformación de las

instalaciones desde la etapa inicial del proyecto de reforma agraria hasta la fecha, mientras que el área de tierras privadas debe ser provista de las infraestructuras necesarias.

### **5.2.2 Planes Alternativos**

El presente plan de desarrollo agrícola será formulado con el objetivo de incrementar la producción de arroz, por lo que la expansión del área cultivada del arroz junto con el aumento de la productividad son factores claves para el éxito del proyecto. Los planes alternativos para expandir el área cultivada de arroz pueden ser clasificados en dos categorías de acuerdo con las propuestas de utilización de los recursos hídricos: método de toma limitado al sistema por gravedad (Plan Alternativo A) y método de toma con el sistema de gravedad y el de bombeo (Plan Alternativo B); este último dividido a su vez en dos sub-categorías (Plan Alternativo B-1 y Plan Alternativo B-2) de acuerdo con la inclusión o exclusión de grandes fincas. Por lo tanto, se formularon tres Planes Alternativos en este Estudio.

#### Plan Alternativo A

La extensión óptima de los arrozales en este plan es casi la misma que la extensión actual. Aunque algunas tierras secas y pastizales que tienen fácil acceso al agua de irrigación serán convertidos en arrozales. Excepcionalmente se instalarán bombas de pequeña escala para usar racionalmente el agua de reuso.

#### Plan Alternativo B-1

Este plan pretende expandir los arrozales de doble cosecha tanto como sea posible con la máxima utilización de los recursos hídricos disponibles empleando no sólo el sistema por gravedad sino también el de bombeo.

#### Plan Alternativo B-2

Este plan pretende excluir a las grandes fincas que están separadas de los bloques de irrigación del área irrigable sin afectar el planeamiento general del sistema de irrigación.

### **5.3 PLAN DE USO DE TIERRA (AREA DE DESARROLLO)**

El mejoramiento de los sistemas de irrigación y drenaje contemplados en el presente proyecto de desarrollo agrícola producirá los siguientes cambios en el uso de tierras con respecto a la situación actual. El área total de 8,820 ha se define como el área de desarrollo del presente proyecto de desarrollo agrícola.

## 5.4 PLAN DE PRODUCCION AGRICOLA Y DESARROLLO DEL SISTEMA DE CULTIVO

### 5.4.1 Area Cultivada

La implementación del proyecto de desarrollo del sistema de irrigación y drenaje sacrifica una porción de tierras arables para la construcción/expansión de canales y otras estructuras relacionadas, por lo que el área neta de tierras arables en la situación "Con" proyecto será menor en comparación con la situación "Sin" proyecto. Sin embargo, con el mejoramiento de la intensidad del uso de la tierra, el área cultivada en la situación "Con proyecto aumentará en 30% para el Plan Alternativo A, 39% para el Plan Alternativ B-1 y 37 % para el Plan Alternativo B-2 en comparación con la situación "Sin" proyecto.

Unidad: ha

Cultivos	Sin Proyecto			Alternativa A		Alternativa B-1		Alternativa B-2	
	1er Ciclo	2do Ciclo	Total	Total	Balance	Total	Balance	Total	Balance
Arroz	6,000	3,500	9,500	13,300	3,800	15,720	6,220	15,140	5,640
Tierra Seca	65	65	130	340	210	220	90	220	90
Pasto	1,840	-	1,840	1,330	- 510	0	- 1,840	360	-1,480
Total	7,905	3,565	11,470	14,970	3,500	15,940	4,470	15,720	4,250

### 5.4.2 Perspectiva del Rendimiento y Metas de la Producción de Arroz.

Un suministro estable de agua de irrigación, el mejoramiento de las condiciones de drenaje y una tecnología mejorada, resultantes de la implementación del proyecto, pueden alcanzar los rendimientos proyectados en el siguiente cuadro.

Clase	Rendimiento Actual (t/ha)		Rendimiento Poyectado (t/ha)	
	1er Ciclo	2do Ciclo	1er Ciclo	2do Ciclo
Clase 1	4.5t/ha	3.1t/ha	6.0t/ha	5.0t/ha
Clase 2	4.0	2.6	5.5	4.6
Clase 3	2.5	1.6	5.5	4.6
Promedio ponderado	3.9	2.6	5.7	4.8

El siguiente cuadro muestra las dimensiones de los arrozales en cada clase por alternativa.

Clase	Superf. Actual	Alternativa A	Alternativa B-1	Alternativa B-2
Clase 1	2,450 ha	2,500 ha	2,800 ha	2,510 ha
Clase 2	3,080	3,050	3,400	3,400
Clase 3	1,150	1,100	1,660	1,660
Total	6,680	6,650	7,860	7,570

Las áreas cultivadas anualmente y la producción para las respectivas alternativas en la situación “Con” proyecto son como se muestra a continuación. Con la implementación del proyecto se anticipa que la producción de arroz será de 2.1 veces la actual, para el Plan Alternativo A, 2.5 veces para el Plan Alternativo B-1, y de 2.4 veces para el Plan Alternativo B-2.

Alternativas	Sin Proyecto			Con Proyecto			Producción Incremental (ton/año)
	Area Cultivada (ha/año)	Rendimiento (ton/ha)	Producción (ton/año)	Area Cultivada (ha/año)	Rendimiento Unitario (ton/ha)	Producción (ton/año)	
A	9,500	3.42	32,500	13,300	5.22	69,415	36,915
B-1				15,720	5.21	81,906	49,406
B-2				15,149	5.20	78,716	46,216

### 5.4.3 Rentabilidad Agrícola

Con la implementación del presente proyecto, la intensificación del uso de la tierra conllevará un aumento en el cultivo del arroz, el cual se elevará de 142% a 200% al año, y su rendimiento unitario se incrementará de 3.42 ton/ha a 5.20 ton/ha. El costo de producción de arroz aumentará de RD\$ 15,095 (“Sin” proyecto) a RD\$ 15,720 (“con” proyecto), lo cual no es significativo.

	“Sin” Proyecto	“Con” Proyecto
Arrozales (ha)	4.5	4.5
Area cultivada (ha/año)	6.4	9.0
Rendimiento (ton/ha)	3.42	5.20
Producción (ton/ha)	21.9	46.8
Precio al productor (RD\$/ton)	4,500	4,500
Ingreso Bruto (RD\$/año)	98,550	210,600
Costo de Producción (RD\$/ha)	15,095	15,720
Costo de Producción (RD\$/año)	96,608	141,480
Retorno neto (RD\$/año)	1,942	55,170
Retorno neto (RD\$/ha)	303	6,130

## 5.5 PLAN DE COMERCIALIZACION Y PROCESAMIENTO DE PRODUCTOS AGRICOLAS

### 5.5.1 Principios Para la Formulación del Plan

El plan de comercialización y procesamiento de productos agrícolas deberá ser formulado para alcanzar los siguientes objetivos:

- Crear incentivos para que los agricultores participen en el proceso de comercialización logrando así aumentar sus beneficios, y fortalecer las organizaciones de agricultores dándoles una función sustancial

- Desarrollar la agro-industria en el área de forma tal que se generen más oportunidades de trabajo para los habitantes locales.

Para poner el desarrollo de la agro-industria en marcha, se espera que los siguientes apoyos institucionales sean otorgados por las organizaciones públicas.

- Financiamiento para construcción de instalaciones y cobertura del capital de trabajo.
- Consejos técnicos para la operación apropiada de las instalaciones y la producción de arroz pelado mejorado.
- Campaña educativa y entrenamiento para promover la organización de federaciones o cooperativas.

### **5.5.2 Perfil del Plan**

En concordancia con el incremento propuesto en la producción de arroz paddy, el plan de comercialización y procesamiento contempla construcción de 6 factorías equipadas con maquinarias modernas en el área del Estudio, con la finalidad de producir arroz blanco de mejor calidad. Estas instalaciones serán administradas y operadas por organizaciones de agricultores para facilitar la activación del cooperativismo entre la población rural.

## **5.6 PLAN DE IRRIGACION Y DRENAJE**

### **5.6.1 Plan de Irrigación**

Tomando en consideración la red de irrigación actual así como los recursos disponibles, la red de irrigación para el proyecto es la siguiente.

(1) **Plan Alternativo A**

Bloques Irrigables	Fuente de Agua	Area Irrigable (ha)		Caudal de Toma (m3/s)	Caudal de reuso disponible (m3/s)
		Total	Flujo de Reuso		
Payabo	Río Payabo	730	59	0.712	0.170
Pontón	Río Payabo Río Cevicos Manantiales	1,630	275	1.438	0.227
Guaraguao-1	Manantiales	1,632	327	1.385	0.227
Guaraguao-2	Reservorio	258	-	0.274	0.082
La Cueva	Manantiales	380	-	0.403	-
El Cercado	Manantiales	270	-	0.286	-
Lagunita Cristal	Manantiales	880	-	0.934	-
Borojol	Agua de Reuso Reservorio	870	870	-	0.923
Total		6,650	1,531	5.432	1.625

(2) **Plan Alternativo B**

Bloques Irrigables	Fuente de Agua	Area Irrigable (ha)		Volúmen de Toma (m3/s)	Flujo de reuso disponible (m3/s)
		Total	Flujo de Reuso		
Payabo	Río Payabo Manantiales	1,180	60	1.188	0.064
Pontón	Río Yuna Río Cevicos	1,890	287	1.702	0.304
Guaraguao	Manantiales Río Yuna	2,350	336	2.137	0.356
La Cueva	Manantiales	380	-	0.403	-
El Cercado	Manantiales	270	-	0.286	-
Lagunita Cristal	Manantiales	880	-	0.934	-
Borojol	Agua de Reuso Río Yuna	910	768	-	0.966
Total		7,860	1,451	6.650	1.690

Los Planes B (B-1 y B-2) contemplan los siguientes aspectos que no se incluyen en el Plan Alternativo A.

- a. Se considera la toma de agua del río Yuna por medio de un sistema de bombeo. El área irrigable y el volumen de toma propuesto para este sistema de bombeo son:

Bloques	Area Irrigable (ha)	Caudal de toma (m <sup>3</sup> /s)
Pontón	697	0.740
Guaraguao	709	0.752
Borojol	142	0.151
Total	1,548	1.643

- b. La construcción de un reservorio no está incluida; se pretende usar las tierras propuestas como arrozales.

### 5.6.3 Plan de Drenaje

La gran mayoría del agua excedente en el área del Estudio se drena al río Payabo y al Canal Cascarilla. Estos dos sistemas funcionan como un canal de drenaje que se conecta con el resto de los sistemas de drenaje del área del Estudio. El principio básico del plan de drenaje es drenar el agua excedente al canal principal de drenaje después de recolectar el agua de los canales secundarios de drenaje.

El análisis de profundidad de inundaciones reveló que aún cuando se produzcan serias precipitaciones, no habrá un serio daño a la producción agrícola debido a la inundación de los arrozales. Sin embargo, en vista del hecho de que algunos sistemas de drenaje pasan por áreas pobladas, los canales de drenaje serán diseñados con un corte transversal que permita drenar la precipitación de 24 horas en 24 horas bajo un período de retorno de 5 años.

## 5.7 PLAN DE MITIGACION DE INUNDACIONES

Las inundaciones en el área del Estudio son causados por remansos de los desbordes de los río Yuna y Barracote, así como por los desbordamientos del río Payabo. El plan de mitigación de inundaciones es formulado sujeto a la siguiente profundidad de inundación permisible.

### Profundidad de inundación permisible:

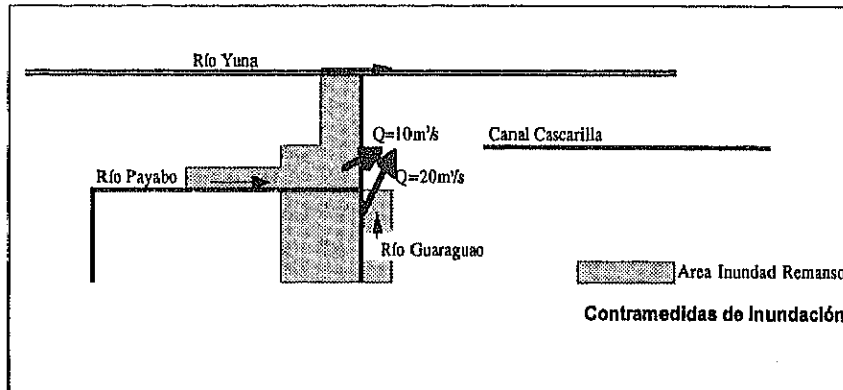
Profundidad de inundación máxima en 24 horas de 30 cm, siempre y cuando esta profundidad no exceda los 80 cm tomando en consideración la altura de la planta de arroz.

### 5.7.1 Medidas para Controlar el Remanso del río Payabo

Como medida de control de los remansos del río Payabo, se planea elevar la berma del río Payabo a una altura mayor que el nivel de inundación. Con esta elevación de la ribera la capacidad de flujo del río se aumentará en 20 m<sup>3</sup>/s.

Por otra parte, con la elevación de la berma, los desbordamientos del río pueden ser prevenidos, pero esta medida causará un incremento del nivel de agua del río, lo que hará imposible descargar el agua excedente de los arrozales situados a ambos márgenes del río. Para resolver este problema se propondrá derivar el agua superficial de los arrozales anteriormente citados al Canal Cascarilla. La

conexión entre el río Payabo y el Canal Cascarilla será realizada en dos secciones como se ilustra a continuación.



### 5.7.2 Medidas para Mitigar las Inundaciones en la Parte Superior del Río Payabo

Como medidas para mitigar las inundaciones se presentan dos propuestas.

#### A. Expansión de la sección de los canales

El caudal de inundación puede ser derivado tanto al río Payabo como al Cevicos y la capacidad de conducción de estos dos sistemas ha sido estimada para varias profundidades de inundación. El resultado de esta estimación reveló que, a excepción de las tierras de la sección inferior del río Guaraguao, los arrozales quedarán con inundaciones dentro de los límites de profundidad permisibles sujeto al aumento de la capacidad de flujo de los dos ríos citados hasta  $20\text{ m}^3/\text{s}$ .

#### B. Presa para mitigación de inundaciones

La construcción de una presa para la mitigación de inundaciones tendrá un efecto significativo; con la disminución del caudal pico en 34% la profundidad de inundación máxima permisible puede ser disminuida hasta 71 cm, y con una disminución de 85%, no habrá tierra en el área de desarrollo con inundaciones de más de 30 cm. La clara limitante para el desarrollo de esta propuesta es su costo de construcción extremadamente elevado, lo que lleva a la conclusión de que la construcción de una presa para la mitigación de inundaciones no es económicamente factible.

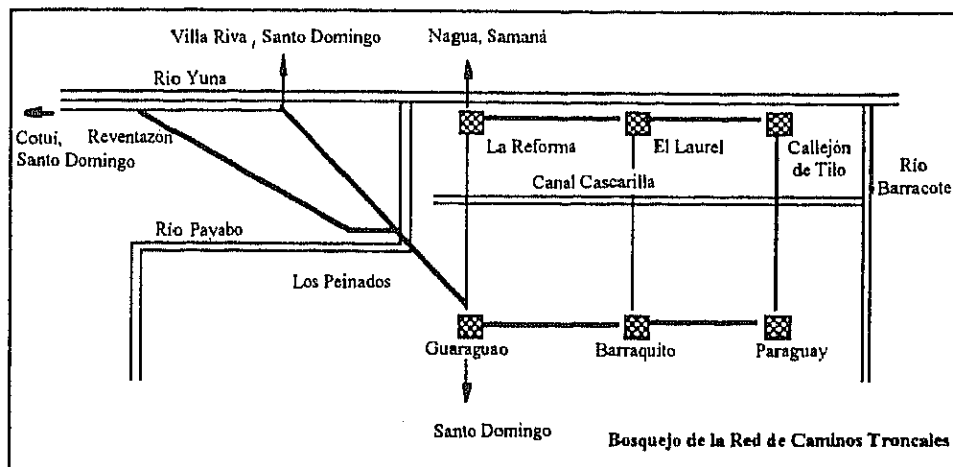
### 5.7.3 Medidas contra el Remanso que Fluye al Canal Cascarilla

El nivel de agua del canal Cascarilla es 2.75 m bajo el período de retorno de 1/5, por lo que los daños a la producción agrícola causados por inundaciones pueden ser evitados si los arrozales se ubican en tierras más altas de 2 msnm en vista de que la profundidad de inundación máxima es de 0.75 m. Se recomienda instalar una compuerta de chapaleta en la conexión de dos canales con el canal de drenaje de forma tal que se pueda eliminar el flujo de retorno del canal a los arrozales.



## 5.8. PLAN DE RED VIAL

Los caminos principales sirven como un acceso entre los principales poblados del área del Estudio y conexión del área del Estudio con otras áreas del país. El bosquejo de la red mejorada de caminos se muestra a continuación:



## 5.9. PLAN DE LAS INSTALACIONES

El perfil de las instalaciones contempladas en el presente proyecto es como se resume en el cuadro siguiente.

Renglón de Instalaciones	Unidad	Alternativa A	Alternativa B-1	Alternativa B-2
<b>1. Obras de Toma</b>				
- Presa derivadora	No.	4	4	4
- Obras de toma en manantiales	No.	8	8	8
- Vertedero	No.	1	1	1
- Reservorio	No.	1	-	-
- Estación de bomba (Toma de agua del Yuna)	No.	-	2	2
(Dentro del área)	No.	3	3	3
<b>2. Sistema de Irrigación</b>				
- Canal principal	m	96,550	102,500	102,100
- Canal secundario	m	68,860	70,480	68,520
- Canal terciario	m	217,230	260,600	254,980
- Obra de derivación	No.	271	315	301
- Obra de intersec. de caminos	No.	59	67	64
- Obra de intersec. de ríos	No.	1	1	1
- Toma de flujo de retorno	No.	7	7	7
<b>3. Sistema de drenaje</b>				
- Canal principal de drenaje	m	8,940	10,160	8,460
- Canal secundario de drenaje	m	71,960	78,690	76,720
- Canal terciario de drenaje	m	180,810	215,480	210,240
- Obra de evacuación	No.	8	10	10
- Obra de intersec. de caminos	No.	53	59	57
- Obra de intersec. de ríos	No.	1	1	1

Renglón de Instalaciones	Unidad	Alternativa A	Alternativa B-1	Alternativa B-2
<b>4. Obras de mitigación de inundaciones</b>				
- Mejoramiento río Payabo	m	63,950	63,780	63,780
- Mejoramiento canal Cascarilla	m	19,000	19,000	19,000
<b>5. Red Vial</b>				
- Caminos principales	m	63,950	63,780	63,780
- Caminos secundarios	m	167,200	189,350	18,920
- Caminos interparcelarios	m	8,800	8,800	8,800
- Puentes	Nos.	2	2	2
- Oficina de servicios de O/M	Nos.	1	1	1

## **5.10 PLAN DE FORTALECIMIENTO DE SERVICIOS INSTITUCIONALES Y ORGANIZACION RURAL**

### **5.10.1 Transferencia y Extensión de la Tecnología de Cultivo**

Las recomendaciones para el mejoramiento de la transferencia y extensión de la tecnología de cultivo son:

1. Establecer una granja experimental dentro o en los alrededores del área del Estudio de forma tal que los agricultores tengan mayor acceso a nuevas tecnologías de cultivo.
2. Establecer un comité conjunto integrado por la SEA, el IAD, el INDRHI, el CEDIA y el BAGRICOLA de forma tal que el personal técnico de cada organización pueda intercambiar opiniones sobre asuntos técnicos y problemas relacionados a la producción agropecuaria.

### **5.10.2 Crédito Agrícola**

Los problemas relacionados con los servicios de crédito agrícola no son sólo específicos del área del Estudio sino que son comunes a todo el país; estos problemas están estrechamente relacionados con la política agrícola del gobierno central, por lo que se requiere una decisión política para solucionarlos. Bajo estas circunstancias, se harán recomendaciones para que servicios de crédito inadecuados no constituyan una limitación para la implementación del proyecto de desarrollo agrícola del área.

1. Capacitar al personal y expandir la cantidad de crédito disponible en las agencias del BAGRICOLA ubicadas cerca del área del Estudio para satisfacer el aumento de la demanda de crédito causado por la implementación del proyecto.
2. Debido a que el crédito del BAGRICOLA no se concede individualmente sino a través de asociaciones o cooperativas organizadas por agricultores; se debe entrenar y educar a los líderes de estas organizaciones para que

sus miembros sean más sensibles en lo relativo a la administración y repago del crédito.

3. Los servicios de crédito del BAGRICOLA concernientes al área del Estudio están extremadamente concentrados en el cultivo del arroz. Por lo que se debe de diversificar la cobertura del crédito a otros cultivos y otros propósitos, tales como la compra de maquinaria agrícola, equipos y vehículos, etc.
4. Crear una línea de crédito especial para las organizaciones de agricultores; este crédito, a su vez, deberá ser proporcionado a los miembros de las organizaciones de agricultores que no consigan crédito del BAGRICOLA.

### **5.10.3 Plan de Desarrollo de las Organizaciones Rurales**

#### **(1) Organizaciones de agricultores**

Se recomienda confiar la administración y operación de seis factorías a cinco cooperativas y una federación existentes en el área del Estudio. La meta a mediano y largo plazo de este plan es expandir las actividades de estas organizaciones después de lograr su independencia económica en campos tales como venta de insumos agrícolas, alquiler de maquinaria agrícola, crédito, venta de bienes de subsistencia, etc. y distribuir los beneficios de las organizaciones entre sus miembros de tal forma que se alcancen niveles de vida más altos.

#### **(2) Junta de Regantes**

Siguiendo la política de transferir la administración de la O/M de los sistemas de irrigación y drenaje del INDRHI a las "Junta de Regantes", se propone organizar una Junta de Regantes en el área del Estudio después de la terminación de las obras de mejoramiento de irrigación/drenaje. La organización de esta junta sería la siguiente.

##### (A) Núcleos de Regantes

Esta unidad será responsable de la distribución de agua desde la compuerta final a los arrozales, la O/M de los canales de irrigación y drenaje, cobro de tarifa de agua, promover la participación de los usuarios de agua en la Junta de Regantes y solucionar disputas entre sus miembros. Los representantes de cada Núcleo participarán en la Asociación de Regantes.

##### (B) Asociación de Regantes

Esta es una organización que será formada para cada unidad de toma de agua y se hará cargo de la O/M de los canales de los canales de irrigación y drenaje laterales y de solucionar disputas entre los Núcleos. Los representantes de cada asociación participarán en la Junta de Regantes.

(C) Junta de Regantes

Este es el nivel más alto de las organizaciones de usuarios de agua y será responsable por la O/M de todo el sistema de drenaje e irrigación del área del proyecto. Los representantes de esta unidad serán seleccionados entre los miembros por votación de todos los miembros afiliados.

**6. IMPLEMENTACION Y OPERACION DEL PROYECTO**

**6.1 AGENCIA EJECUTORA DEL PROYECTO**

El INDRHI es la agencia del Gobierno de la República Dominicana encargada de la ejecución de los proyectos de irrigación y drenaje, por lo que el INDRHI está calificado para ser la agencia ejecutora del Proyecto. Por otra parte, debido a que el área del proyecto pertenece a las áreas de asentamientos agrarios y se introducirán nuevos asentados, es esencial la participación del IAD durante la etapa de implementación del Proyecto. El IAD deberá encargarse de establecer y ejecutar un plan de distribución de las tierras.

**6.2 PROGRAMA DE IMPLEMENTACION DEL PROYECTO**

El período preparatorio del proyecto, que comprende actividades como arreglos financieros y la contratación de Consultor, se estima de 24 meses. El proyecto está programado para ser implementado en 56 meses, de los cuales 14 se dedicarán a los servicios de diseño detallado y 42 a los trabajos de construcción y operación y mantenimiento.

Componentes	Año						
	1	2	3	4	5	6	7
Obtención del Préstamo	■	■					
Diseño Detallado			■	■			
Trabajos de Construcción							
- Trabajos Preparatorios				■			
- Caminos				■	■	■	
- Sistema de Drenaje					■	■	■
- Sistema de Irrigación						■	■
- Otros Trabajos						■	■
Servicios de O/M	■	■	■	■	■	■	■

### 6.3 COSTOS DEL PROYECTO

Unidad: RD\$ x 1000

Componentes	Alternativa A			Alternativa B-1			Alternativa B-2		
	Local	Extran.	Total	Local	Extran.	Total	Local	Extran.	Total
1. Obras de Ingeniería	109,150	190,970	300,120	121,238	242,929	364,167	118,882	234,603	353,485
2. Adquisición de Tierras	5,000	0	5,000	5,000	0	5,000	5,000	0	5,000
3. Maquinaria de O/M	0	18,673	18,673	0	18,673	18,673	0	18,673	18,673
4. Gastos Adm. Gen.	5,000	0	5,000	5,000	0	5,000	5,000	0	5,000
5. Servicios de Consultoría	9,506	45,307	54,813	9,506	45,307	54,813	9,506	45,307	54,813
Sub-total	128,656	254,950	383,606	140,744	306,909	447,653	138,388	298,585	436,971
6. Imprevistos Físicos	12,865	25,495	38,360	14,074	30,691	44,765	13,839	29,858	43,697
Total (1-6)	141,522	280,445	421,966	154,818	337,600	492,418	152,227	328,441	480,668
7. Contingencia de Precios	12,347	27,663	42,010	15,758	33,980	49,738	15,486	32,987	48,473
Total (1-7)	155,869	308,108	463,977	170,576	371,580	542,156	167,763	361,428	529,141

### 6.4 OPERACION Y MANTENIMIENTO

#### (1) Propuesta para la Operación y Mantenimiento

En principio, la Junta de Regantes deberá encargarse de la operación y el mantenimiento de los sistemas de canales secundario, terciario y parcelarios, mientras el INDRHI se responsabilizará de la obra de toma y de los canales principales de los sistemas de irrigación y drenaje; en el caso del presente proyecto, en vista del hecho que las fuentes de agua de irrigación están dispersas y las obras de toma propuestas para cada fuente son relativamente pequeñas en escala, se recomienda que la Junta de Regantes se haga cargo de todas las instalaciones incluyendo las obras de toma y los canales principales. Para los servicios de O/M se debe establecer oficinas para el INDRHI y la Junta de Regantes, se sugiere que para que exista una buena comunicación y coordinación entre estas dos instituciones, estas oficinas deben estar ubicadas en la misma área.

#### (2) Costo anual de operación y mantenimiento

El costo anual para la prestación de los servicios de operación y mantenimiento para las oficinas del INDRHI y las Juntas de Regantes que comprende el de capacitación del personal de la junta, respectivamente han sido estimado en la manera siguiente.

Unidad : RD\$

Renglón del Costo	INDRHI		Junta de Regantes	
	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa A	Alternativa B
Servicios de O/M	304,000	341,000	2,713,000	3,128,000
Gasto de Oficina	541,000	541,000	2,692,000	2,692,609
O/M de Bomba	-	999,000	204,000	204,000
Capacitación			40,000	40,000
Total	845,000	1,881,000	5,649,000	6,064,000

### (3) Tarifa de agua

La tarifa de agua a ser impuesta a los beneficiarios de los sistemas de irrigación y drenaje es mostrada a continuación:

Area Irrigable	Plan Alternativo A	Plan Alternativo B
Hasta 10 ha	RD\$ 394/ha	RD\$ 404/ha
Más de 10 ha	RD\$ 788/ha	RD\$ 808/ha

## 7. EVALUACION DEL PROYECTO

### 7.1 COSTOS Y BENEFICIOS DEL PROYECTO

Los costos y beneficios del proyecto para la evaluación económica calculados a precios de mercado se muestran a continuación.

Unidad: RD\$ x 1000

Costos	Alternativa A	Alternativa B-1	Alternativa B-2
Obras de ingeniería	300,120	364,167	353,484
Adquisición de maquinaria para servicios de O/M	18,673	18,673	18,673
Gastos Administrativos	5,000	5,000	5,000
Servicios de Consultoría	54,813	54,813	54,813
Imprevistos Físicos	37,861	44,265	43,197
Total	416,467	486,918	475,167
Gasto anual de servicios de O/M	3,871	4,503	4,503
Reemplazo de máquinas	18,673	18,673	18,673
Reemplazo de obras	3,540	3,540	3,540

Unidad: RD\$ x 1000

Beneficios	Alternativa A	Alternativa B-1	Alternativa B-2
Incremento Neto de la Producción Agrícola	102,264	111,876	108,780
Disminución de Pérdidas en Producción Agrícola	2,405	2,405	2,405
Total	104,669	114,281	111,185

### 7.2 EVALUACION DE LOS BENEFICIOS Y COSTOS A PRECIOS ECONOMICOS

#### 7.2.1 Precio al Productor

Con el propósito de valorar los precios económicos, los productos agropecuarios que están contemplados en las situaciones "Con" y "Sin" proyecto se dividen en dos categorías: comercializables y no comercializables; el precio económico al

productor (precio de paridad económico de importación/exportación) para el primero es valuado a precios internacionales y para el segundo se obtiene multiplicando el precio financiero (de mercado) por el factor de conversión para bienes de consumo.

### 7.2.2 Costo de Producción de los Productos Agropecuarios

El costo de producción financiero para ambas situaciones de "Sin" proyecto y "Con" proyecto fue convertido a costo económico a través del ajuste en base a la metodología estándar (eliminación de transferencias directas, ajuste de distorsiones de precios de tanto bienes comercializables como bienes no comerciables, etc.).

### 7.2.3 Beneficios del proyecto

En base a los precios al productor económicos y los costos de producción, los beneficios del proyecto (retorno incremental neto de la producción agrícola y la disminución de las pérdidas agrícolas) a precios económicos se estima de la siguiente manera.

Unidad: RD\$ x 1000

Beneficios	Alternativa A	Alternativa B-1	Alternativa B-2
Retorno Incremental Neto de la Producción Agrícola	66,597	74,517	73,443
Disminución de Pérdidas en Producción Agrícola	1,678	1,678	1,678
Total	68,275	76,195	75,121

### 7.2.4 Costos del Proyecto

Los costos del proyecto calculados a precios de mercado, los cuales se descomponen en: bienes comercializables, bienes no comercializables, mano de obra calificada, mano de obra no calificada y costo indirecto, serán convertidos en precios económicos a través de los ajustes necesarios.

Unidad: RD\$ x 1000

Costos	Alternativa A	Alternativa B-1	Alternativa B-2
Obras de ingeniería	249,100	302,259	293,392
Adquisición de maquinaria para servicios de O/M	17,179	17,179	17,179
Gastos Administrativos	4,350	4,350	4,350
Servicios de Consultoría	53,168	53,168	53,168
Imprevistos Físicos	32,380	39,696	56,809
Total	356,177	414,652	404,898
Gasto anual de servicios de O/M	3,067	3,826	3,826
Reemplazo de máquinas	17,179	17,179	17,179
Reemplazo de obras	3,256	3,256	3,256

### 7.3 ANALISIS ECONOMICO

#### 7.3.1 Tasa interna de Retorno Económica (TIRE)

Los ingresos (beneficios) y egresos (costos) anuales a precios económicos han sido calculados como se mencionó anteriormente y, como consecuencia, el beneficio neto incremental anual (beneficios anuales menos costos anuales) se incorpora para cubrir toda la vida del proyecto, la cual ha sido establecida en 50 años. En base al flujo anual ("cash flow") de los beneficios incrementales netos, la tasa interna de retorno económica (TIRE) se estima en 14.7 % para el Plan Alternativo A, 14.1 % para el Plan Alternativo B-1 y 14.2 % para el Plan Alternativo B-2. Cualquiera de estas tasas excede la tasa de descuento de 12% establecida por el Banco Central, la cual se considera como el costo de oportunidad del capital en la República Dominicana. Por lo tanto, las tres alternativas se justifican desde el punto de vista de la economía nacional.

#### 7.3.2 Análisis de Sensibilidad

El análisis de sensibilidad fue realizado suponiendo lo siguiente:

- El rendimiento del arroz decrece 10% (Caso 1)
- Los costos del proyecto aumentan 10% (Caso 2)
- Combinación de de los Casos 1 y 2 (Caso 3)
- La terminación del proyecto se retrasa 2 años (Caso 4)

En base a lo supuesto anteriormente, La TIRE del proyecto es como sigue:

Asunciones	TIRE (%)		
	Plan A	Plan B-1	Plan B-2
Caso 1	13.3	12.7	12.9
Caso 2	13.4	12.8	13.1
Caso 3	12.1	11.9	11.7
Caso 4	13.0	12.5	12.7

El análisis anterior reveló que la rentabilidad del proyecto es más sensible al retraso de la terminación del proyecto que a las variaciones en el beneficio y en el costo, respectivamente.

### 7.4 ANALISIS FINANCIERO

#### 7.4.1 Análisis de Pérdidas y Ganancias en las Fincas Modelo

Se realizó un análisis de pérdidas y ganancias en las fincas modelo para cuantificar estos efectos por medio del establecimiento de fincas modelo en concordancia con la tenencia de la tierra, tamaño de finca, cultivo, área cultivada, etc. Se establecieron un total de 6 fincas modelo con las siguientes características:



Fincas Modelo	Tenencia de Tierra	Tamaño de Finca (ha)		Cultivos		Area Cultivada (ha)	
		Sin P.	Con P.	Sin P.	Con P.	Sin P.	Con P.
A	IAD	3.8	3.8	Arroz	Arroz	4.9	6.8
B	IAD	1.6	3.0 <sup>3/</sup>	Arroz	Arroz	2.1	5.4
C	IAD	9.0	9.0	Pasto	Arroz	9.0	16.2
D	Privada	5.8	5.8	Cultivo M.	Arroz	2.0	6.8
E	Privada	40.0	30.0 <sup>4/</sup>	Arroz	Arroz	47.0	51.0
f	Privada	180.0	135.0 <sup>4/</sup>	Pasto	Arroz	180.0	243.0

Nota: Con P- Con Proyecto, Sin P- Sin Proyecto  
1/- Tamaño de finca x 0.9 (proporción de área irrigable neta) x 1.4 (intensidad de cultivo actual)  
2/- Tamaño de finca x 0.85 (proporción de área irrigable neta) x 2.0 (intensidad de cultivo actual)  
3/- Asumiendo que se realizará una redistribución de tierra  
4/- Asumiendo que un cuarto de la tierra sea expropiada de acuerdo con la Ley de Cuota Parte

En relación con el modelo anterior, el análisis de pérdidas y ganancias en los casos "Sin" y "Con" proyecto se hizo en base a los precios de mercado y el resultado del mismo se resume en la siguiente cuadro.

Retorno Neto (RD\$/Año)	Fincas Modelo					
	A	B	C	D	E	F
Sin Proyecto	1,446	620	16,458	11,620	13,865	929,160
Con Proyecto	49,545	39,344	115,550	49,545	355,432	1,757,453
Retorno Incremental	48,099	38,725	69,092	37,925	341,567	828,293

## 7.5 EFECTOS INDIRECTOS DEL PROYECTO

Como se mencionó anteriormente, la implementación del presente proyecto causará efectos directos tales como el incremento de la producción agrícola debido al mejoramiento de las condiciones de irrigación y drenaje y la eliminación de pérdidas agrícolas debido a la mitigación de inundaciones. Además de estos efectos directos, se anticipa que el proyecto tenga los efectos indirectos que se explican a continuación.

### (1) Contribución al desarrollo de la agro-industria tanto dentro como fuera del área del Estudio y el fomento de las actividades económicas locales.

Se espera que la producción anual de arroz se incremente de 32,000 ton/año a 70,000-80,000 ton/año, lo que constituirá un incentivo para el desarrollo de la industria procesadora del arroz y para el aumento de la eficiencia de operación de las plantas existentes. Simultáneamente, en paralelo con la expansión del área cultivada de arroz, la demanda por fertilizantes, agro-químicos y servicios de maquinarias agrícolas crecerá, lo que contribuirá al desarrollo de las actividades comerciales locales. Con el desarrollo de estas actividades agro-industriales y comerciales, se activará la economía regional.

**(2) Fortalecimiento de las organizaciones rurales**

El presente plan de desarrollo agrícola propone el desarrollo de instalaciones procesadoras de arroz administradas y operadas por organizaciones de agricultores en el área del Estudio. Con la realización de esta propuesta, las organizaciones de agricultores existentes, las cuales no desempeñan una función sustancial en el presente, tendrán la oportunidad de conducir actividades económicas fructíferas. Más aún, con la obtención de una administración exitosa de las instalaciones de procesamiento, las organizaciones de agricultores serán capaces de expandir sus actividades a campos tales como la venta de insumos agrícolas, alquiler de maquinarias agrícolas y servicios de crédito. Estos beneficios producidos a través de las organizaciones de agricultores serán retornados a sus miembros.

Además de las organizaciones cooperativas mencionadas anteriormente, el mejoramiento de los sistemas de irrigación y drenaje facilitará la formación de Juntas de Regantes en el área del Estudio. Por lo tanto, la implementación del presente proyecto será altamente beneficiosa en términos del fortalecimiento de las organizaciones rurales.

**(3) Creación de oportunidades de empleo**

La expansión del área cultivada de arroz y el desarrollo de la agro-industria prometen más oportunidades de trabajo. Más aún, la implementación de los trabajos de construcción crearán una amplia variedad de empleos, aunque de corto plazo.

**(4) Contribución a la autosuficiencia de arroz**

En la República Dominicana, se ha importado el arroz en ocho años en la última década y se proyecta que habrá un déficit de 200 mil toneladas de arroz para el año 2015 considerando la tendencia de crecimiento poblacional. El Proyecto de Desarrollo Agrícola de Limón del Yuna pretende incrementar la producción de arroz a 70,000 toneladas al año, por lo que la implementación del proyecto contribuye a cubrir un cuarto del déficit nacional de arroz.

**(5) Ahorro de combustible**

El pobre funcionamiento de los sistemas de irrigación predominante en el área obliga a los agricultores a asumir el costo de RD\$ 3,647,000 (cantidad total en el área del Estudio) para la operación y mantenimiento del sistema de irrigación por bombeo en adición a la tarifa de agua que se paga al INDRHI. El aumento de la irrigación por gravedad desincentivará a los agricultores a usar bombas, y como consecuencia, se producirá el ahorro del combustible requerido para la operación de tales bombas.

## 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 8.1 CONCLUSIONES

Basado en los resultados del estudio de los tres planes alternativos planteados, sus ventajas y desventajas son resumidas a continuación:

	Plan Alternativo A	Plan Alternativo B-1	Plan Alternativo B-2
Area de Arrozales	6,650 ha	7,860 ha. 1,210 ha mayor que el Plan Alternativo A	7,570 ha. 920 ha mayor que el Plan Alternativo A
Aumento de Producción de Arroz	36,915 ton	49,406 ton (1.34 veces el Plan Alternativo A)	46,216 ton (1.25 veces el Plan Alternativo A)
TIRE	14.7%	14.1%	14.2%
Medidas para Apoyar Pequeños Parceleros	Es posible aumentar el tamaño de parcela	Es posible aumentar el tamaño de parcela	Es posible aumentar el tamaño de parcela
Nuevos Asentamientos	No factible	Es posible asentar un máximo de 400 familias	Es posible asentar un máximo de 300 familias
Método de Toma	Principalmente por gravedad	El aumento del área irrigable depende de la toma por bombeo del río Yuna	El aumento del área irrigable depende de la toma por bombeo del río Yuna

Aunque los planes alternativos B-1 y B-2 contemplan mayor área irrigable en comparación con el Plan Alternativo A, el Equipo del Estudio recomienda el Plan Alternativo A basado en las razones siguientes:

- (1) Con respecto a la TIRE, el Plan Alternativo A es más alta que la de los planes B-1 y B-2.
- (2) El costo del proyecto con el Plan Alternativo A es más económico que los planes B-1 y B-2.
- (3) Aproximadamente 200 ha de tierras agrícolas son necesarias para expandir el tamaño de parcela de los pequeños parceleros, y éstas pueden ser provistas incluso en el Plan Alternativo A.
- (4) El mayor componente del presente proyecto es rehabilitar el sistema actual de irrigación y drenaje, por lo cual aun si el plan no pudiese proveer nuevos asentamientos, ésto no estaría en contra del objetivo del proyecto. Con respecto a la ampliación de los asentamientos, se recomienda analizar su posibilidad en toda el área de AGLIPO o en un área mayor.
- (5) Aunque la escala de la estación de bombeo propuesta en los planes alternativos B-1 y B-2 no es muy grande y se supone que las malas condiciones del suministro de energía eléctrica no podrá continuar por siempre, es necesario tomar en consideración la gestión del Gobierno Dominicano de evitar en la medida de las posibilidades el uso de bombas.

## **8.2 RECOMENDACIONES**

### **(1) Inicio rápido del proyecto**

El proyecto deberá ser iniciado tan pronto como sea posible, debido a las siguientes razones:

- Al ser el proyecto de Limón del Yuna la última etapa del proyecto AGLIPO, es de opinión general que el proyecto se inicie lo más rápido posible.
- Se prevé que el proyecto AGLIPO II comience en 1995. Si el Proyecto de Limón del Yuna fuera puesto en implementación en paralelo con el proyecto Aguacate-Guayabo (AGLIPO II), esto serviría para aplacar la insatisfacción de los habitantes del área del proyecto. Además el INDRHI podría manejar efectivamente ambos proyectos.
- Existe una limitante para el mejoramiento de la productividad agrícola con la forma de operación y mantenimiento del sistema de irrigación que actualmente se lleva a cabo.
- No es factible desarrollar el área del proyecto con una actividad que no sea la agricultura.
- En el país se está implementando transferir el control y responsabilidades de los servicios de la O/M de los proyectos de irrigación a las Juntas de Regantes, por lo cual, si este proyecto se inicia rápidamente se podría facilitar la formación de la Junta de Regantes en el área.

### **(2) Desarrollo de la agro-industria arrocera**

Es sumamente importante promover la construcción de factorías de arroz, pero debido a que este desarrollo de la agro-industria arrocera tiene características diferentes a la de las obras de infraestructura agrícola a ser implementadas por el INDRHI, la construcción de factorías es excluida del esquema del proyecto. Sin embargo, es recomendable implementar las factorías paralelamente a la construcción de este proyecto para fortalecer las organizaciones campesinas y activar el desempeño de la economía local. Para esto, es aconsejable que se otorga financiamiento a la construcción de factorías por parte de entidad bancaria pública.

### **(3) Establecimiento de finca experimental**

Uno de los factores que están estrechamente relacionados con el bajo nivel de productividad del arroz es la ausencia de un adecuado canal de comunicación para transferir las tecnologías de cultivo desarrolladas en el CEDIA a los agricultores. Tomando en consideración esta situación, se recomienda establecer una finca experimental dentro del área del proyecto para que los agricultores del área tengan mayor acceso a las tecnologías avanzadas.

**(4) Crédito agrícola**

Con la ejecución de este proyecto se aumentará en un 30 - 40 % el área cultivada de arroz y, como consecuencia, la demanda de financiamiento para el cultivo también será incrementada. La mayoría de los agricultores del área no son favorecidos por condiciones económicas buenas y el financiamiento a estos agricultores es un prerequisite para que ellos puedan realizar la siembra de cultivos. Por lo tanto, se espera que se tomen medidas correctivas para aumentar el crédito a los agricultores.

**(5) Fortalecimiento de las organizaciones rurales**

El presente plan de desarrollo agrícola propone el desarrollo de la agro-industria arrocerá administrada y operada por organizaciones de agricultores en el área del Estudio. Con la realización de esta propuesta, las organizaciones de agricultores existentes, las cuales no desempeñan una función sustancial en el presente, tendrán la oportunidad de conducir actividades económicas fructíferas. Más aun, con la administración exitosa de las instalaciones de procesamiento, las organizaciones de agricultores serán capaces y podrán expandir sus actividades a los campos, tales como la venta de insumos agrícolas, alquiler de maquinarias agrícolas y servicios de crédito. Estos beneficios producidos a través de las organizaciones de agricultores serán retornados a sus miembros.

Además de las organizaciones cooperativas mencionadas anteriormente, el mejoramiento de los sistemas de riego y drenaje facilitará la formación de la junta de regantes en el área del Estudio. Por lo tanto, la implementación del presente proyecto será altamente beneficioso en términos del fortalecimiento de las organizaciones rurales.

**(6) Vigilancia y control de medio ambiente**

En este momento no se identifica ningún problema grave con respecto al medio ambiente dentro del área del Estudio. Sin embargo, se prevé que la dosis de agroquímicos aumentaría proporcionalmente a la expansión del área sembrada de arroz con la implementación del proyecto y, como consecuencia, conllevará la degradación ambiental, en caso de que los agricultores del área no sigan una práctica adecuada sobre el uso de agroquímicos. Bajo estas circunstancias, es esencial poner en efecto la educación y capacitación a los agricultores por parte de instituciones pertinentes y establecer un sistema de vigilancia y control ambiental dentro de la junta de regantes después de la puesta en ejecución del proyecto.

## APENDICE

En el presente Estudio de Factibilidad del Proyecto de Desarrollo Agrícola en el Área de Limón del Yuna se presentaron tres (3) planes alternativos (Plan Alternativo A, B-1 y B-2) y se eligió el Plan Alternativo A como el plan óptimo entre estos tres planes, justificado por su adaptabilidad técnica y rentabilidad económica. Por ende, el Equipo del Estudio exhortó la implementación del proyecto a base del Plan Alternativo A. Dichos planes alternativos fueron formulados a través del intercambio de opiniones entre el Equipo del Estudio y las personas dominicanas de contraparte en el curso de los trabajos de campo en la República Dominicana.

Sin embargo, tras concluir los trabajos de campo se reporta el progreso del asentamiento de la población que evacuó los Haitíses en el terreno cubierto por pastos donde se propuso la construcción de un reservorio en el Plan Alternativo A. Ante la situación, la parte dominicana manifestó su inquietud por sacrificar este terreno a la construcción de un reservorio, en la oportunidad de la exposición del Borrador del Informe Final, y la misma inquietud se expresó en sus observaciones sobre el Borrador del Informe Final en forma de que se le solicita al Equipo del Estudio la formulación de un plan sustituible a la construcción de un reservorio.

Para superar la inquietud de la parte dominicana mencionada arriba, el Equipo del Estudio formuló un plan (el Alternativo A') que pretende irrigar la misma área que el Plan Alternativo A por medio de la instalación de una estación de bombeo en lugar de un reservorio, y evaluó su viabilidad técnica y económica.

El Plan Alternativo A' contribuirá al incremento en pequeña escala del valor del beneficio producido por la expansión de la producción agropecuaria y, al mismo tiempo, producirá el aumento del costo de O/M de manera que anula dicho beneficio. Como consecuencia, la tasa interna de retorno económica del Plan Alternativo A' se mantendrá en el nivel igual a la del Plan Alternativo A.

Pese a la igualdad en materia de la rentabilidad económica mencionada arriba, se considera que el Plan Alternativo A es más ventajoso que su sustituible plan (el Plan Alternativo A') debido a las razones especificadas más abajo.

- Aproximadamente la mitad de los pastos a ser sacrificados se ubican en el terreno sujeto a inundación frecuente. Por consiguiente, la productividad pecuaria en este terreno es relativamente baja.
- Se requiere anualmente un gasto considerable para operación y mantenimiento de una estación de bombeo. Por otra parte, en caso de que no funcione la bomba, se preve una gran pérdida de cosecha en el área regable. Se sugiere la instalación de bombas en caso inevitable.

# INFORME FINAL

## INDICE

Página

### **PREFACIO**

### **CARTA DE COMUNICACION**

### **MAPA DE UBICACION DEL AREA DEL ESTUDIO**

### **PLAN GENERAL DEL PROYECTO**

### **RESUMEN**

### **CAPITULO 1. INTRODUCCION**

1.1	Prefacio .....	1 - 1
1.2	Antecedentes del Estudio .....	1 - 1
1.3	Objetivo del Estudio .....	1 - 3
1.4	El Area del Estudio .....	1 - 3
1.5	Informes .....	1 - 3

### **CAPITULO 2. ANTECEDENTES SOCIO-ECONOMICOS NACIONALES**

2.1	Aspectos Macroeconómicos .....	2 - 1
2.2	Situación del Sector Agropecuario .....	2 - 1
2.3	Políticas de Desarrollo Agropecuario .....	2 - 2
2.4	Políticas de Riego .....	2 - 3
2.5	Producción, Abastecimiento y Demanda Nacional de Arroz .....	2 - 4
2.6	El Area del Proyecto AGLIPO .....	2 - 6

### **CAPITULO 3. DIAGNOSTICO DEL AREA DEL ESTUDIO**

3.1	Aspectos Generales .....	3 - 1
3.2	Meteorología e Hidrología .....	3 - 2
3.3	Topografía y Geología .....	3 - 7
3.4	Estudios y Clasificación de Suelos .....	3 -12
3.5	Uso y Tenencia de la Tierra .....	3 -16
3.6	Encuesta Socio-Económica .....	3 -19
3.7	Producción Agrícola .....	3 -22
3.8	Comercialización y Procesamiento de los Productos Agrícolas .....	3 -31
3.9	Sistema de Apoyo Institucional y Organización Rural .....	3 -37
3.10	Sistema de Irrigación y Drenaje .....	3 -46
3.11	Daños por Inundaciones .....	3 -53
3.12	Infraestructura Socio-Rural Existente .....	3 -59
3.13	Rol de la Mujer .....	3 -60

3.14	Medio Ambiente .....	3 -61
3.15	Condiciones Actuales del Area AGLIPO I (El Pozo) .....	3 -67

#### **CAPITULO 4. LIMITACIONES Y POTENCIALIDADES DEL DESARROLLO**

4.1	Limitaciones del Desarrollo .....	4 - 1
4.2	Potencialidades del Desarrollo .....	4 - 3
4.3	Estrategias de Desarrollo .....	4 - 8

#### **CAPITULO 5. FORMULACION DEL PROYECTO DE DESARROLLO**

5.1	Objetivo del Proyecto .....	5 - 1
5.2	Planes de Desarrollo Alternativos .....	5 - 2
5.3	Plan de Uso de Tierra .....	5 - 6
5.4	Plan de Producción Agrícola y Desarrollo del Sistema de Cultivo .....	5 - 8
5.5	Plan de Comercialización y Procesamiento de Productos Agrícolas .....	5 -18
5.6	Plan de Irrigación y Drenaje .....	5 -21
5.7	Plan de Mitigación de Inundaciones .....	5 -28
5.8	Plan de Desarrollo de Infraestructura de Caminos .....	5 -33
5.9	Plan de Instalaciones .....	5 -35
5.10	Plan de Fortalecimiento de Servicios Institucionales y Organizaciones Rurales .....	5 -43

#### **CAPITULO 6. IMPLEMENTACION, OPERACION Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO**

6.1	Agencia Ejecutora del Proyecto .....	6 - 1
6.2	Programa de Implementación del Proyecto .....	6 - 1
6.3	Programa de Ejecución de Obras de Ingeniería .....	6 - 2
6.4	Estimación de Costos de Proyecto .....	6 - 4
6.5	Operación y Mantenimiento .....	6 - 7

#### **CAPITULO 7. EVALUACION DEL PROYECTO**

7.1	Objetivo de la Evaluación del Proyecto .....	7 - 1
7.2	Método de Evaluación del Proyecto .....	7 - 1
7.3	Componentes de Los Costos y Beneficios del Proyecto .....	7 - 2
7.4	Valuación de los Beneficios y Costos a Precios Económicos .....	7 - 3
7.5	Análisis Económico .....	7 - 5
7.6	Análisis Financiero .....	7 - 6
7.7	Efectos Indirectos del Proyecto .....	7 - 7
7.8	Monitoreo del Proyecto .....	7 - 9



## **CAPITULO 8. EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL**

8.1	Premisas para la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) .....	8 - 1
8.2	Evaluación del Impacto Ambiental .....	8 - 2
8.3	Evaluación del Impacto de los Agro-químicos .....	8 - 4
8.4	Plan de Conservación del Medio Ambiente .....	8 - 7

## **CAPITULO 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

9.1	Conclusiones .....	9 - 1
9.2	Recomendaciones .....	9 - 2

<b>APENDICE : FOMULACION DEL PLAN ALTERNATIVO A Y SU EVALUACION TECNICA Y ECONOMICA .....</b>	<b>AP - 1</b>
---	---------------

### **CUADROS**

### **FIGURAS**

### **INFORMACIONES ADJUNTAS:**

**A.1 : ALCANCE DE TRABAJO PARA EL ESTUDIO Y SU MINUTA  
DE REUNION**

**A.2 : MINUTAS DE LAS REUNIONES DURANTE EL ESTUDIO**

**A.3 : NOMINA DEL PERSONAL RELACIONADO CON EL ESTUDIO**

## LISTA DE CUADROS

	<u>Página</u>
3.4.1 Lista de Series de Suelos - Nuevas Series .....	C - 1
3.4.2 Lista de Series de Suelos - Series Anteriores Corregidas .....	C - 2
3.7.1 Area Cosechada, Rendimiento y Producción del Cultivo Menor en el Area del Limón de Yuna (Información del Estudio de Campo) .....	C - 3
3.9.1 Cost de Operación y Mantenimiento y Proporción de Cobro de Tarifa de Agua .....	C - 4
3.9.2 Tarifa de Agua de Riego en la República Dominicana .....	C - 4
3.14.1 Lista de Agroquímicos prohibidos de Importación y/o Mercadeo Decreto Presidencial de la República Dominicana (Numero 217-91) - 1991 .....	C - 5
3.14.2 Uso de Agroquímicos en el Area del Estudio .....	C - 6
3.14.3 Resultado del Análisis de Agua .....	C - 7
5.4.1 Perfil de la Conversión del Uso de la Tierra .....	C - 8
5.4.2 Superficie de Arrozales con el Proyecto .....	C - 9
5.4.3 Metas de Producción de Hortalizas y Otros Frutos Menores .....	C - 10
7.5.1 "Cash Flow" del Proyecto .....	C - 11
7.7.1 Programa de Reembolso de Préstamo de Divisas .....	C - 14
8.2.1 Evaluación del Impacto Ambiental .....	C - 15
8.3.1 Proyecciones por Aplicación de Agroquímicos .....	C - 16
8.3.2 Directivas de la OMS (Organización Mundial de la Salud) sobre la Cantidad Permisible de Agroquímicos en el Agua Potable .....	C - 17

## LISTA DE FIGURAS

	<u>Página</u>
3.3.1	Mapa Geológico del Area de Estudio ..... F - 1
3.4.1	Perfil Geológico ..... F - 3
3.4.3	Mapa de Suelos ..... F - 4
3.4.4	Mapa de Clasificación de Suelos ..... F - 5
3.7.1	Clasificación de las Tierras Basado en la Productividad del Arroz ..... F - 6
3.10.1	Sistema Actual de Irrigación ..... F - 7
3.10.2	Bloque Actual de Irrigación ..... F - 8
3.14.1	Ubicación de los Estudios de Calidad de Agua ..... F - 9
3.14.2	Sistema de Graduación de Muestras Agroquímicas ..... F - 10
3.14.3	Variación Anual de la Calidad del Agua del Rio (1981-1986) ..... F - 11
3.14.4	Diagrama de Distribución del Agua de Riego ..... F - 12
3.14.5	Variación Anual de la Calidad del Agua del Rio (1981-1986) ..... F - 13
5.4.1	Calendario de Cultivo de Arroz ..... F - 14
5.4.2(1)	Patrón de Cultivos en Tierras Altas
	Patrón Básico de Rotación de Cultivos ..... F - 15
5.4.2(2)	Patrón de Cultivos en Tierras Altas
	Patrón de Tres Años de Rotación de Cultivos ..... F - 15
5.8.1	Plan de Red Vial ..... F - 16
6.6.1	Organigrama de la Junta de Regantes ..... F - 17
8.1.1	Correlación sobre la Evaluación del Impacto Ambiental ..... F - 18
8.4.1	Agroquímicos prohibidos en la República Dominicana y otros países latino-americanos ..... F - 19

## Abreviaturas

Acronyms	In Spanish	In English	和文
BAGRICOLA	Banco Agrícola	Agricultural Bank	農業銀行
C.D.E	Corporación Dominicana de Electricidad	Dominican Electric Corporation	ドミニカ電力公社
CEDIA	Centro de Investigaciones Arroceras	Agricultural Investigation Center	稲作中央試験場
CEDOPEX	Centro Dominicano de Promoción de Exportación	Dominican Exportation Promotion Center	ドミニカ輸出促進センター
CENDA	Centro Norte de Desarrollo Agropecuario	Agricultural and Livestock Development North Center	農牧業開発北部地区センター
CENDATECA	Centro Nacional de Tecnología en Cacao	Cacao Technology National Center	カカオ技術開発センター
CESDA	Centro Sur de Desarrollo Agropecuario	Agricultural and Livestock Development South Center	農牧業開発南部地区センター
CIAZA	Centro de Investigación Agropecuaria en Zonas Aridas	Arid Zone Research Center	乾燥地帯研究センター
CIRESS	Centro de Investigación de Recuperación de Suelos Salinos	Saline Soil Recovery Research Center	塩分土壌研究センター
CVMA	Centro de Ventas de Materiales Agropecuarios	Agricultural Materials Sales Center	農業資材販売センター
DNF	Dirección Nacional Forestal	National Forestry Bureau	国家森林局
DNP	Dirección Nacional de Parques	National Parks Bureau	国家公園局
FARY	Federación Agrícola de Limón del Yuna	Limon del Yuna Agricultural Federation	リモン・デル・ジュナ農業連盟
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación	Food and Agricultural Organization	国際食糧農業機構
FIDE	Fondo de Inversiones para el Desarrollo Economico	Economic Development Investment Fund	経済開発投資基金
IAD	Instituto Agrario Dominicano	Dominican Agrarian Institute	農地庁
IDECOOP	Instituto de Desarrollo y Crédito Cooperativo	Cooperative Development and Credit Institute	共同組合促進、融資庁
INDRHI	Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos	National Institute of Hydraulic Resources	水利庁
INAPA	Instituto Nacional de Agua Potable y Alcantarillado	National Institute of Water Supply and Sewer System	上下水公社
INESPRE	Instituto Nacional de Estabilización de Precios	Price Stabilization Institute	価格安定庁
JAD	Junta Agroempresarial Dominicana	The Dominican Agri-business Council	ドミニカ農業経営者連合会
JICA	Agencia de Cooperación Internacional del Japón	Japan International Cooperation Agency	国際協力事業団
OEA	Organización de los Estados Americanos	The Organization of American States	米州機構
ONAPLAN	Oficina Nacional de Planificación	National Planning Bureau	国家企画局
ONE	Oficina Nacional de Estadística	National Statistics Office	国家統計事務所
SEA	Secretaria de Estado de Agricultura	Ministry of Agriculture	農業省

## Abreviaturas

Acronyms	In Spanish	In English	和 文
D/D	Diseño Detallado	Detailed Design	詳細設計
EIA	Evaluación del Impacto Ambiental	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
EIRR	Tasa Interna de Retorno Económica	Economic Internal Rate of Return	経済的内部収益率
FOB	Franco a Bordo	Free on Board	輸出港本船渡し
GDP	el Producto Interno Bruto	Gross Domestic Product	国内総生産
IRR	Tasa Interna de Retorno	Internal Rate of Return	内部収益率
O/M	Operación y Mantenimiento	Operation and Maintenance	維持管理
S/W	Alcance de Trabajo	Scope of Works	業務細則

## Unidades de Medida

Acronyms	In Spanish	In English	和 文
mm	milímetro	millimeter	ミリメートル
cm	centímetro	centimeter	センチメートル
m	metro	meter	メートル
km	kilómetro	kilometer	キロメートル
in.	pulgada	Inch	インチ
cm <sup>2</sup>	centímetro cuadrado	square centimeter	平方センチメートル
m <sup>2</sup>	metro cuadrado	square meter	平方メートル
km <sup>2</sup>	kilómetro cuadrado	square kilometer	平方キロメートル
ha	hectárea	hectare	ヘクタール
tarea	tarea	tarea	タレア
l	litro	liter	リットル
kl	kilolitro	kiloliter	キロリットル
G	galón	galon=3.75liter	ガロン
m <sup>3</sup>	metro cúbico	cubic meter	立方メートル
kg	kilogramo	kilogram	キログラム
t	tonelada	ton	トン
lb	libra	pound=453.6g	ポンド
qq	quintal	quintal=45.36kg	キンタール
US\$	Dólar Estadounidense	United States Dollar	米国ドル
RD\$	Peso Dominicano	Dominican Peso	ドミニカペソ
¥	Yen Japonés	Japanese Yen	日本円
m/s,m/sec	metro por segundo	meter per second	毎秒当たりメートル
m <sup>3</sup> /s	metro cúbico por segundo	cubic meter per second	毎秒当たり立方メートル
mm/day	milímetro por día	milimeter per day	日当たりミリメーター
t/ha,ton/ha	tonelada por hectáreas	ton per hectare	ヘクタール当たりトン
EL.	elevación	elevation	標高
%	por ciento	percent	パーセント
hr	hora	hour	時間
No.	número	number	番号